FOTOGRAFIE
PRINCIPIILE ȘI PRACTICA EI

De
CB NEBLETĂ
Membru al Facultății din Texas A. și M. College
Fellow of the Royal Photographie Society of Great Britain Editor, The Month in Applied Photography, Photo-Era Magazine

A DOUA EDITIE
LONDRA
CHAPMAN & HALL, LTD.
Strada Unsprezece Henrietta, WC 2
1931

Prima publicație, ianuarie 1927
A doua tipărire, august 1928
Ediția a doua, noiembrie 1930
Prinled în SUA
LANCASTER PRESS, INC. LANCASTER, PA.

TO PĂRINȚII MEI
și
UN FOARTE DRAG PRIETEN

PREFAȚĂ TO EDIȚIA A DOUA

În cei trei ani care au trecut de la apariția primei ediții, rezultatele cercetării continue a principiilor procesului de fotografiere au fost de așa natură încât să facă necesară o revizuire amănunțită a anumitor părți ale acestei lucrări. O mare parte din acea parte a capitolului despre emulsii care se ocupă de natura centrelor de sensibilitate a fost rescrisă pentru a aduce această secțiune în conformitate cu investigațiile recente pe acest subiect. Au fost aduse mai multe modificări la capitolul despre ortocromatică, iar materialul despre Constituția chimică a coloranților sensibilizatori de culoare este nou.

Capitolul despre imaginea latentă a fost în mare parte rescris; teoriile mai vechi, cum ar fi subhalogenura, sunt discutate sincer din punct de vedere istoric, iar accentul a fost pus, acolo unde trebuie, pe teoriile moderne ale formării imaginilor latente. Având în vedere discuția actuală privind utilitatea vitezelor H. și D., s-a considerat recomandabil să se adauge la capitolul despre sensitometrie o secțiune despre vitezele H. și D. și vitezele efective. A fost adăugată o nouă secțiune privind funcția de reciprocitate, iar fotometrele de polarizare utilizate mai general au luat locul instrumentului H. și D. acum învechit, a cărui descriere a fost inclusă în prima ediție deoarece principiul său este mai ușor de înțeles de către studentul decât instrumentele de polarizare mai complexe.

Alte completări includ un tabel cu proprietățile celor mai obișnuiți agenți de dezvoltare, secțiuni despre epuizarea soluțiilor de dezvoltare prin utilizarea continuă, dezvoltarea la temperaturi înalte, teoriile mai noi ale procesului de fixare și o revizuire a materialului cu privire la caracteristicile tipăririi. hârtii.

Este o plăcere să recunosc sugestiile și criticile bunului meu prieten Dr. SE Sheppard și sfaturile utile ale multor altora, în special Dr. CW Burchard, profesor de chimie organică la această instituție.

CB Neglette, FRPS
College Station, Texas
4 ianuarie 1930

PREFAȚĂ TO EDIȚIA I

Așa cum sunt aplicațiile fotografiei în toate ramurile științei și industriei și pe cât de mare a fost creșterea cunoștințelor noastre despre principiile sale de bază în ultimii ani, instruirea cuprinzătoare și adecvată în materie a fost în mare măsură neglijată de universitățile și tehnicile noastre. instituţiilor. În ciuda aplicării sale zilnice la practicarea aproape a fiecărei ramuri a științei și industriei și, într-adevăr, în fiecare domeniu al vieții, precum și a importanței sale din punctul de vedere al științei pure, nu există, în cunoștințele scriitorului, , o singură universitate sau instituție tehnică din această țară care oferă un curs aprofundat și complet în știința și practica fotografiei.

Literatura de fotografie este împrăștiată pe scară largă într-un număr mare de reviste, dintre care unele au dispărut de mult, în timp ce până relativ recent nu s-a făcut nicio încercare demnă de a extrage și indexa informațiile despre fotografie. Excluzând lucrările din presa periodică, literatura fotografică poate fi împărțită în cea mai mare parte în două clase: (i) lucrări de natură elementară concepute pentru începători și care acordă, dar puțină atenție, bazei științifice fundamentale ale subiectului și (2).) lucrări de natură enciclopedică concepute în principal în scopuri de referință, cum ar fi lucrarea monumentală a lui Dr. JM Eder în limba germană, Ausführliches Handbuch der Photographie și Traite Encyclopédique de Photographie în limba franceză a lui Fabre. Oricât de valoroase ar fi aceste lucrări, nu sunt manuale în adevăratul sens al cuvântului și, de fapt, nu există nicio lucrare care să se ocupe atât de știință, cât și de practica fotografiei, care este special adaptată pentru utilizare ca text.

Lucrarea de față este o încercare de a satisface această nevoie. Ea îmbrățișează trăsăturile pe care o experiență de câțiva ani în predarea materiei le-a arătat scriitorului a fi de dorit într-o lucrare concepută pentru predarea la colegiu. Nu s-a încercat să alcătuiască un tratat complet pe această temă, în timp ce, în același timp, s-a reținut faptul că o tratare superficială a subiectului, una care se preocupă mai degrabă de efecte decât de cauze și de operații mai degrabă decât de principii științifice. , este de nedorit într-o lucrare de grad colegial. În consecință, vii

Scopul scriitorului a fost să prezinte cât mai clar și cât mai concis posibil principiile fundamentale ale științei fotografice, fără a omite nimic de importanță primordială necesar înțelegerii subiectului și acordând o atenție deosebită coordonării corespunzătoare a faptelor. unul celuilalt.

Cu toate acestea, latura practică nu a fost pierdută din vedere și câteva dintre capitole tratează subiectul lor mai mult din punct de vedere al tehnicii decât al științei. Acestea, se speră, vor face munca utilă nu numai studentului, ci și lucrătorului practician.

O scuze, poate, se cuvine pentru omiterea anumitor subiecte și pentru tratamentul scurt acordat altora. Acest lucru a fost, totuși, într-o anumită măsură, cerut de sfera lucrării, care este mai degrabă cea a unui text decât a unui tratat. În consecință, un număr mare de controverse nesoluționate au fost fie omise, fie tratate pe scurt,

deoarece s-a simțit inutil să se ia în considerare într-o lucrare de această natură subiecte care încă așteaptă o soluție satisfăcătoare. Notele de subsol din tot textul vor arăta măsura în care sunt îndatorat față de ceilalți, în timp ce autorităților următoare doresc să consemnez aprecierea mea pentru serviciile lor neprețuite: Dr. C. EK Mees, Dr. SE Sheppard, Dr. APH Trivelli , toate de la Eastman Research Laboratory ; domnul FF Renwick ; Dr. Walter Clark de la British Photographie Research Association; Dr. Hermann Kellner de la Departamentul Științific, Bausch and Lomb Optical Company; Cari J. Reich de la Gundlach-Manhattan Optical Company; domnul George E. Brown, editor al British Journal of Photography; domnul Frank Roy Fraprie și domnul EJ Wall of American Photography; Dr. Walters și Davis de la Biroul de Standarde; și domnișoara Bess Spence de la această instituție, care m-a ajutat să văd lucrarea prin presă. Tuturor celorlalți care au ajutat în vreun fel la pregătirea acestei lucrări, se cuvine și o recunoaștere cordială de apreciere.

CB Neblette

College Station, Texas, 1926

CUPRINS

IX
X
CUPRINS

CUPRINS

ILUSTRAȚII

K*
♦
..TW··,·'

CAPITOLUL I

DEZVOLTAREA FOTOGRAFII

Introducere. — Fotografia este știința obținerii de imagini ale obiectelor prin acțiunea luminii asupra substanțelor sensibile. Cuvântul fotografie se datorează probabil lui Sir John Herschel și este derivat din două cuvinte grecești (φως = lumină, γραφια = scrie) care înseamnă a desena prin lumină.

Cele două științe optică și chimie stau la baza fotografiei, prima fiind preocupată de producerea imaginii în aparatul de fotografiat, cea de-a doua de compoziția și tratarea suprafeței sensibile care reproduce imaginea aruncată asupra acesteia de către obiectiv.

Dezvoltarea aparatului de fotografiat. — Invenția și dezvoltarea aparatului de fotografiat formează o fază cea mai importantă din istoria fotografiei. Cameră este un cuvânt latin care înseamnă inițial un spațiu publicitar cu un capac boltit sau arcuit, dar în decursul timpului a ajuns să însemne o cameră. Astfel camera obscura înseamnă o cameră întunecată, cu excepția luminii care vine prin deschiderea mică care servește drept obiectiv. (Fig. i.) Nu știm de cine sau la ce dată a fost descoperit pentru prima dată principiul camerei obscure. Nu a existat, în mod corect vorbind, nicio invenție a camerei obscure, pentru că principiul este un fenomen natural care trebuie să fi fost observat de multe ori de către om, fără să fi trezit vreun interes

deosebit, până când cineva mai întreprinzător decât ceilalți a început să găsească cauza fenomenului și posibilele aplicații ale acestuia. La orice dată ar fi avut loc acest lucru, avem cel puțin o referire la principiul camerei obscure încă din timpul lui Aris-totle. Această greacă învățată în Problemata sa publicată în jurul anului 350 î.Hr. se referă la faptul că imaginea soarelui formată de razele de lumină care trec printr-o deschidere pătrată pare circulară. El a remarcat, de asemenea, amplificarea imaginii pe măsură ce distanța față de diafragmă crește. Chiar și un om cu intelectul său, totuși, pare să nu fi fost impresionat, astfel încât camera obscura, cu adevărat vorbind, a scăpat de el și el nu are într-adevăr locul în istoria ei.
1

De pe vremea lui Aristotel nu se menționează camera obscura timp de multe sute de ani. Alhazen în Thesaurus Opticæ scris în secolul al XI-lea, deși nu a fost publicat până în 1572, pare să fi fost mai mult sau mai puțin familiarizat cu principiul său, deși nu îl menționează în mod specific. Roger Bacon în Perspectiva sa, publicată în 1267, are un pasaj pe care mulți l-au luat drept prima descriere a camerei obscure, dar este atât de nedefinit încât poate
(Cu amabilitatea Smithsonian Institution)
Fig. I. Camera Obscura dintr-o amprentă veche
să fie la fel de bine privite ca aplicabile la proiecția imaginilor. Există și alte pasaje din Opus Majus care par să indice o cunoaștere a principiilor camerei obscure, dar acestea sunt, de asemenea, formulate în termeni atât de vagi, încât nu suntem îndreptățiți să-i atribuim descoperirea camerei obscure.
Prima relatare precisă și completă a camerei obscure se găsește într-unul dintre manuscrisele inedite ale lui Leonardo da Vinci, citat de Venturi în Essai sur les Ouvrages physico-mathematiques de Leonardo da Pinci, care a fost publicat la Paris în 1797. Următoarele este traducerea lui Venturi a pasajului din operele lui Leonardo:
Următorul experiment arată cum obiectele își trimit imaginile să se intersecteze pe umorul albiginos din interiorul ochiului. Când imaginile obiectelor iluminate intră într-o cameră foarte întunecată printr-o deschidere rotundă mică, dacă primiți aceste imagini în interiorul încăperii pe o bucată de hârtie albă plasată la o anumită diafragmă.
 din deschidere, veţi observa pe hârtie toate obiectele în formele şi culorile lor adecvate: se vor micşora în dimensiuni şi vor fi inversate, iar asta în virtutea intersecţiei deja observate. Dacă imaginile provin dintr-un loc luminat de soare, ele vor apărea ca pictate pe hârtie, care ar trebui să fie foarte subțire și privită din spate. Deschiderea trebuie făcută într-o bucată foarte subțire de tablă.
Leonardo continuă apoi să ofere o diagramă care arată dispunerea deschiderii și a ecranului și cursul razelor de lumină. Manuscrisul este nedatat, dar, deoarece Leonardo a murit în 1519, probabil datează de câțiva ani înainte. Este demn de remarcat că el nu se referă la ea în niciun fel ca fiind o invenție, ceea ce ar face să creadă că nu era sigur că a fost primul care a descris aceeași.
În traducerea lui Cæsariano a Tratatului de arhitectură al lui Vitruvius, publicată la Como în 1521, există un pasaj care se referă la camera obscura ca fiind descoperită de un călugăr benedictin, Don Pap-nuito. Libri în Historie des sciences mathématiques en Italie (Paris,

1841) spune că, deși aceasta este prima descriere publicată a camerei obscure, observațiile lui Leonardo trebuie să fi fost făcute cu siguranță la o dată mai devreme.
Maurolycus, un eminent matematician din Messina, în Photismi de Lumine et Umbra ad Perspectivam et radiorum incedentiam fa-cientia, publicat în 1611, dar terminat în 1521, tratează subiectul matematic și oferă câteva teoreme referitoare la trecerea luminii prin deschideri mici. și se pare că era bine familiarizat cu formarea imaginilor în acest fel.
Următoarele referințe la camera obscura se găsesc în Germania, unde îi găsim pe Erasmus Reinhold și elevii săi Gemma Frisius și alții folosindu-l pentru a observa eclipsele de soare fără pericol pentru ochi. Probabil că Reinhold a folosit camera obscura în acest fel încă din 1540.
Jean Baptiste Porta. — Legătura lui Jean Baptiste Porta cu descoperirea camerei obscure provine dintr-un pasaj din Magia Naturalis, o lucrare remarcabilă publicată la Napoli, 1553, când avea cincisprezece ani. Deși există cel puțin cinci descrieri exacte și precise ale camerei obscure înainte de vremea lui Porta, totuși, el este creditat în mod popular cu descoperirea acesteia. Este destul de probabil că această concepție greșită a apărut din faptul că Arago, eminentul secretar al Academiei Franceze de Științe, în discursul său în fața acestui organism cu ocazia prezentării detaliilor

procesul dagherotip a profitat de ocazie pentru a face câteva remarci asupra fazelor istorice ale subiectului în care s-a referit la opera lui Porta cu camera obscura. Nu există nimic care să arate că Arago a investigat temeinic subiectul și, deși nu l-a creditat pe Porta în mod distinct cu descoperirea camerei obscure, proeminența acordată lui de unul dintre eminențele lui Arago l-a stabilit în mintea populară drept inventatorul camerei obscure. De altfel, Libri, un coleg cu Arago, într-o lucrare despre istoria matematicii! științele din Italia, la care s-a referit deja, au atras atenția asupra lucrării lui Leonardo și a altora care au anticipat-o pe Porta în descoperirea camerei obscure. Această lucrare, însă, se pare că nu a ajuns niciodată la fraternitatea fotografiei, cu rezultatul că an de an scriitorii. de manuale, referindu-se la Porta ca inventatorul camerei obscure, a stabilit ferm mitul în mintea populară și nu a fost până la apariția Geschichte der Photographie a Dr. Eder și a lucrării lui Waterhouse, că munca predecesorilor lui Porta a fost adusă în mod corespunzător în fața lumii fotografiei.1
Camera obscura cu obiectiv. — Prima descriere clară a unei camere obscure cu obiectiv se găsește într-o lucrare despre perspectivă, La Pratica della Prospectiva, a unui nobil venețian, Daniello Barbaro, care a fost publicată la Napoli în 1568. În 1585, La șaptesprezece ani după apariția acestei lucrări și cu patru ani înainte de apariția celei de-a doua ediții a Magia Naturalis de Porta, în care apare descrierea camerei obscure cu lentilă, un alt nobil venețian, Giovanni Battista Benedetti, într-o carte de matematică! și observațiile fizice publicate la Torino, se referă din nou la camera obscura cu obiectiv.
Lentila folosită de Barbaro și Benedetti avea o formă planoconvexă. Kepler, care a început studiul camerei la începutul secolului al XVII-lea și l-a investigat în detaliu atât teoretic cât și practic, a fost primul care a perceput avantajul unui obiectiv compus compus din lentile concave și convexe. În Dioptrice publicată în 1611, el se ocupă de principiile refracției, ale formării imaginii și proprietățile

diferitelor forme de lentile și combinațiile acestora. El vorbește despre dezavantajele formei planoconvexe în ceea ce privește câmpul mic și avantajele utilizării

1 Pentru o biografie a lui Porta și o relatare a predecesorilor lui, vezi Bull. Soc. franc. Fotografie, 1923, 10, 52.

 a unei lentile concave cu convexul. Kepler a făcut foarte mult pentru a pune optica camerei pe o bază solidă, o ramură a lucrării sale care nu a primit atenția pe care o merită.

Înregistrările timpurii ale acțiunii fotochimice a luminii. — Bronzarea pielii de către lumină este una dintre multele dovezi comune ale acțiunii luminii care cu greu ar putea scăpa atenției omului, chiar și în starea sălbatică, dar această acțiune este atât de lent încât nu este suficient de izbitor pentru a trezi mai mult decât interesul întâmplător. Cu mai mult de 300 de ani înainte de Hristos, Aristotel a observat că culoarea verde a plantelor se datora luminii, deoarece plantele care se albiseră în întuneric redeveneau verzi la expunerea la lumină. Prima observație despre acțiunea atmosferei asupra argintului este făcută de Pliniu în jurul anului 100 d.Hr., dar observațiile sale sunt probabil doar o înregistrare a acțiunii atmosferei asupra argintului metalic. În secolul al VIII-lea însă, Jabir Ibn Hayyam, numit adesea Geber, a observat întunecarea nitratului de argint la expunerea la acțiunea atmosferică.

În 1556 Georgius Fabricus a consemnat faptul că clorura de argint brută sau argintul corn, un minereu găsit frecvent în minele din Frieburg, se întunecă la expunere, iar Boyle, un chimist englez timpuriu, scriind despre 1686, vorbește despre sensibilitatea aurului.

În 1725 un feldmareșal rus a pregătit un remediu în care se folosește clorura de ferrie, folosind acțiunea luminii pentru a o reduce la starea de feroni.

Că întunecarea sărurilor de argint se datorează luminii și nu acțiunii diverșilor vapori ai atmosferei a fost înregistrat pentru prima dată de Johann Henrich Schulze în 1727. (Fig. 2.) În timp ce experimentam la o fereastră deschisă cu o soluție. de cretă și aqua regia, care conținea accidental o urmă de argint, a fost surprins să constate că suprafața soluției care a fost expusă la lumină se schimbase într-o culoare violet închis, în timp ce corpul soluției îndepărtate de lumină nu schimbat. În urma observațiilor sale, a făcut o soluție proaspătă de cretă și aqua regia, pe care a expus-o la lumină exact în aceleași condiții ca prima soluție. Întrucât acest amestec nu era afectat, el a concluzionat pe bună dreptate că sensibilitatea primei soluții s-a datorat urmei de argint. Tăiind un șablon în hârtie opacă, a pus același lucru în jurul unui botil care conținea o parte din amestec și l-a expus la lumină. În acest fel, cuvintele sau propozițiile au fost redate în mod precis și distinct.

produceți pe sedimentul de cretă și rezultatul a fost privit ca o minune de către oameni ignoranți.

Johann Heinrich Schulze. (Din biografia lui Eder)
Fig. 2.

Deși Schulze a fost, fără îndoială, primul care a asigurat o imagine prin intermediul luminii, opera sa, deși cu mult înaintea timpului său, este cu greu suficientă pentru a-i câștiga titlul de „Descoperitor al fotografiei”, așa cum i-a fost dat de Eder și alții. Lucrarea lui Schulze a fost un mare progres și suntem siguri că un mare stimulent pentru a lucra mai târziu în linii similare, dar, deoarece el nu a

încercat să folosească camera obscura și nici să „repare” imaginea pe care a obținut-o, nu pare corect. că ar trebui să fie numit „Descoperitorul fotografiei”. 2
În 1763, Dr. William Lewis a publicat o relatare a investigațiilor sale cu privire la cauza decolorării oaselor, fildeșului, lemnului etc., atunci când sunt tratate cu nitrat de argint și expuse la lumină, și în Istoria descoperirilor legate de lumină . , Viziune și culoare, Dr. Joseph Priestley se referă la lucrările precedente ale lui Schulze și Lewis. Principalul interes, însă, pe care îl avem în această lucrare a lui Priestley
2 Pentru o biografie interesantă a lui Schulze vezi Eder, Johann Heinrich Schulze— Der Lebenslauf des Erfinders des Ersten Photographischen Verfahrens und des Begrunders der Geschichte der Medizen. Viena, 1920.
O traducere completă a lucrării lui Schulze care descrie cercetările sale cu săruri de argint a apărut în Photographie Journal pentru 1898, 38, 53.

este legătura sa cu un experimentator de mai târziu, Thomas Wedgwood, care, fără îndoială, a fost condus la subiect prin paginile sale.
În 1777, Cari William Schede a remarcat influența variațiilor de culori asupra ratei de întunecare și a descoperit că lumina și lumina violetă erau mai active în întunecarea nitratului de argint decât roșu sau portocaliu. Schede a investigat, de asemenea, modificările chimice implicate în întunecarea clorurii de argint și a descoperit că efectul luminii asupra acestei substanțe este de a provoca evoluția clorului.
Herschel a descoperit în 1800 razele de căldură dincolo de roșul vizibil, iar în anul următor Ritter a descoperit, prin mijloace fotografice, existența ultravioletului foarte activ dincolo de violetul vizibil.
Fig. 3. Thomas Wedgwood. (Desen cu cretă, autor necunoscut)
Precursorii — Wedgwood și Davy. — Neglijând opera lui Boulton în 1777, Charles în 1780 și Lord Brougliam în 1795, ale căror pretenții față de descoperirea anterioară a fotografiei sunt prea vagi pentru a fi luate în considerare serios, ajungem la importanta lucrare a lui Wedg. -

lemn, care a făcut primul pas definitiv spre descoperirea fotografiei.
Thomas Wedgwood, al patrulea fiu al marelui olar Josiah Wedg-wood, a fost corn pe data de paisprezece mai 1771. (Fig. 3-) Din cauza sănătății sale delicate, cea mai mare parte a educației sale se desfășura acasă și avea ca tutore un dl. Alexander Chisolm, care a fost anterior secretar al doctorului William Lewis și de la care Wedgwood a putut, fără îndoială, să afle despre munca lui Schulze și a celorlalți care îl precedaseră.
Wedgwood, împreună cu Humphrey Davy, pe atunci un tânăr chimist în ascensiune, au repetat lucrările lui Schulze cu nitrat de argint și au reușit să facă amprente de frunze și obiecte similare, dar nu au putut să pregătească o hârtie suficient de rapidă pentru a permite utilizarea acesteia în camera obscura. Davy a făcut câteva completări importante lucrării lui Schulze. El a descoperit că clorura de argint era mai sensibilă decât nitratul și, folosind lumina concentrată a unui microscop solar, a reușit să securizeze imagini ale obiectelor mici staționare pe hârtia sa cu clorură de argint. Dar nici Wedgwood, nici Davy nu au reușit să găsească un mijloc de a „fixa” imaginea sau de a dizolva sarea de argint neacționată, astfel încât imaginea să fie

permanentă. Sănătatea precară a lui Wedgwood a fost, fără îndoială, responsabilă parțial pentru acest lucru, iar subiectul Yvhole a fost încetat brusc de moartea sa la vârsta fragedă de treizeci și unu de ani. După moartea sa, o lucrare comună, scrisă probabil de Davy, a fost adusă în fața Royal Institution și a apărut în Jurnalul pentru 1802 sub următorul titlu: An Account of a Method of Copying Paintings on Glass, and of Making Profiles by the Agency of Light on Nitrate of Silver, de T. Wedgwood cu observații de H. Davy.
Davy nu pare să fi acordat nicio atenție subiectului după moartea lui Wedgwood și nu s-a mai lucrat în fotografie în Anglia până la cercetările lui Talbot care au început în jurul anului 1835. În timp ce opera lui Talbot o urmează în mod logic pe cea a lui Wedgwood din cauza strânsă asemănare a metodelor adoptate de cei doi experimentatori, trebuie mai întâi să luăm în considerare importanta lucrare a lui Niepce în Franța, ale cărei cercetări au început în jurul anului 1812.
Viața și. Lucrarea lui Joseph Nicephore Niepce. — Joseph Nice-phore Niepce (Fig. 4), primul om care a obținut o fotografie permanentă, s-a născut la Chalons-sur-Saone la 7 martie 1765. Tatăl său era un om bun și Nicephore iar fratele său, Claude, a avut un tutore în limbă și știință, în care ambele s-au dovedit deosebite

interes. Proiectată pentru Chtirch de către părinții săi, Revoluția i-a zdruncinat planurile, iar Nicephore s-a alăturat artei în 1792 și a slujit doi ani în Ttaly, când sănătatea l-a obligat pe bini să-și demisioneze mandatul.
(Curlesy al Société Française de Photographie)
Ftg. 4. Joseph Nicephore Niepce
și să se întoarcă la moșia sa de la țară, unde, după ce s-a căsătorit, și-a petrecut restul lungii sale vieți în activități științifice, dintre care fotografia nu era deloc cea mai mică. Fratele său Claude, căruia îi era atașat cu devotament, a locuit cu el până în 1811, când, pentru a-și continua activitatea științifică, a plecat la Paris și în cele din urmă la Kew, în Anglia. Din păcate, Niepce nu a lăsat nicio relatare scrisă despre munca sa și singura noastră sursă de informații este din corespondența sa cu fratele său Claude. În 1827 Nicephore visitée! fratele său Claude în Anglia și a adus cu el amprente și o hârtie pe care a Impeci să o aducă în fața Societății Regale, dar după ce a refuzat să facă publice metodele folosite pentru realizarea tipăriturilor, regulile Societății i-au obligat să refuze comunicarea. În același an l-a întâlnit pe Daguerre la Paris și după uverturi de durată

Fig. 4a. Locul natal al lui Niepce
Fig. 4b. Statuie lui Niepce

doi ani cei doi anchetatori au semnat articole de parteneriat pentru a continua timp de zece ani, timp în care cei doi ar lucra în avantajul lor comun. Niepce nu a mai făcut progrese în procesul său după această dată, iar la moartea sa în 1833, în al 68-lea an, fiul său Isidore i-a succedat în parteneriat.
Fig. 5. A Heliograpliic Prinț by Niepce, 1824
Baza procesului elaborat de Niepce a fost descoperirea că bitumul din Iudeea sau „smoala evreilor” devine insolubil la expunerea la lumină.

Niepce a dizolvat bitum din Iudeea în ulei de lav-ender și a întins un strat subțire pe plăci de piatră sau metal. Placa sensibilizată a fost apoi expusă câteva ore sub desenul transparent pentru a fi reprodus, după care piața a fost scufundată în ulei de lavandă care a dizolvat părțile nealterate de lumină, lăsând piața goală în aceste locuri și reproducând cu acuratețe contururile desenul. Prin tratarea plăcii de metal cu acid, s-a produs o imagine în relief din care tipăriturile puteau fi asigurate într-o tipografie obișnuită. Una dintre aceste amprente timpurii, datând din 1826, este Cardinal piate, ilustrată în Fig. 5.
O scrisoare a lui Niepce descoperită recent de G. Cromer 3 arată că Niepce a avut succes în utilizarea camerei obscure încă din 1826. Scrisoarea descrie ceea ce este probabil prima re-
3 Taur. Soc. frane. Fotografie, 1922, 9, 69.
2

producerea unui obiect natural prin mijloace fotografice. Timpul de expunere necesar a fost de la șase până la opt ore, astfel încât, deși se poate spune că Niepce a descoperit fotografia, procesul său a fost de puțină valoare practică. Cu toate acestea, nu trebuie să pierdem din vedere faptul că, deși departe de a fi perfect, procedeul său a fost primul prin care o reproducere permanentă putea fi asigurată prin mijloace fotografice și, în plus, el a fost primul care a folosit cu succes camera obscura, așa că că lui Niepce îi revine o mare parte în descoperirea fotografiei.
Fio. 6. Louis Jacques Mande Daguerre
Viața și opera lui Jacques Mande Daguerre.—Jacques Mande Daguerre (Fig. 6), care a inventat Dagherotipul, primul proces practic al fotografiei, s-a născut la Cormeilles, un mic sat.
DEZVOLTAREA FOTOGRAFIEI 13 la vreo zece mile de Paris, la 8 noiembrie 1787. Tatăl său era strigător de curte al satului, iar mama sa dintr-una din familiile satului. În timpul Revoluției, tatăl său și-a pierdut poziția și s-a mutat la Orleans, unde a crescut tânărul Daguerre. A fost educat în școlile publice din Franța și devreme a arătat aptitudini deosebite pentru desen; producând, se spune, portrete meritabile ale părinților și prietenilor săi la vârsta fragedă de treisprezece ani. La vârsta de șaisprezece ani, a părăsit Orleans pentru a începe viața la Paris. Acolo și-a asigurat, în cele din urmă, un loc de muncă la Degotti, un pictor înfloritor de scene și, la aceasta, tânărul Daguerre a făcut progrese rapide, egalându-l și depășind în cele din urmă pe maestrul său, astfel încât serviciile sale au fost mult căutate de teatrele de conducere. În anii 1816 până în 1821 l-a ajutat pe Pierre Prévost cu picturile sale panoramice ale orașelor Europei și în acest timp este probabil să fi cunoscut pentru prima dată camera obscura.
În producția picturilor mari necesare pentru diorama, pe care le-a deschis la Paris, fie în 1822, fie în 1823, Daguerre a folosit frecvent camera obscura și tocmai frumusețea și perfecțiunea remarcabilă a imaginii produse de acest instrument l-au condus la atempi să găsească o cale prin care imaginea ar putea deveni permanentă. Investigațiile sale par să fi început în jurul anului 1824/DOI ani mai târziu, a primit vestea, probabil de la Chevalier, un optician de la care avea obiceiul de a cumpăra aparatura necesară experimentului său, că subiectul ocupa și atenția unui bărbat. în provincii, Joseph Nicephore Niepce. Daguerre i-a scris imediat lui Niepce sugerând un schimb de

secrete, dar scrisoarea către Niepce a primit răspunsuri scurte până în 1827, când Niepce a fost chemat în Anglia din cauza bolii grave a fratelui său Claude. Oprind la Paris, l-a întâlnit pe Daguerre și s-au stabilit relații cordiale între cei doi· anchetatori. La 5 decembrie 1829, cei doi muncitori au semnat un acord de parteneriat pentru a continua zece ani, timp în care fiecare ar lucra în avantajul lor reciproc. După moartea lui Niepce în 1833, dacă nu înainte, Daguerre a renunțat la metoda investigatorului eider și a început cu diferite amenzi. În 1835 l-a informat pe Isidore Niepce, care reușise interesul tatălui său pentru parteneriat, că a atins un anumit succes și, după încă doi ani de perfecționare a detaliilor, s-a înființat o companie care să cumpere procesul pentru suma de 200.000 de franci. Acest lucru, însă, a fost un eșec și, în extremitatea lor, cei doi au fost nevoiți să facă apel la Guvern.

Smochin. 7. Mormântul lui Daguerre

[Cu amabilitatea Societății Franceze de Fotografie)

Daguerre a arătat specimene și a pus o descriere scrisă a procesului său în mâinile lui Arago, eminentul fizician și astronom, în ianuarie 1839. Arago a fost impresionat de posibilitățile procesului și l-a adus pe acesta în atenția ministrului de interne, pentru a căruia a fost suficientă aprobarea lui Arago, iar la recomandarea sa, Guvernul i-a acordat lui Daguerre o pensie viageră de 6.000 de franci anual și lui Isidore Niepce una de 4.000, cu condiția ca invenția să fie publicată fără brevet, acești bani fiind plătiți de Franța „pentru glorie". de a înzestra lumea științei și a artei cu una dintre cele mai surprinzătoare descoperiri care îi cinstesc pământul natal", citează documentul oficial. Stipulațiile au fost convenite și în august același an (1839) detaliile procesului au fost făcute publice în fața Academie des Sciences. Interesul pentru proces s-a răspândit rapid, iar inventatorul a făcut o mică avere prin vânzarea de aparate pentru proces. Daguerre a murit la Petit-sur-Marne în 1851, la vârsta de șaizeci și trei de ani, după ce a trăit până când știința ocupă un loc important și important în afacerile lumii. (Fig. 7.)

Procesul dagherotip. — Procesul dagherotip ocupă un loc atât de important în istoria fotografiei, încât o descriere extinsă a acestuia nu va fi deplasată.

O farfurie de argint, sau placa de cupru acoperită cu argint, este frecată cu tripoli și ulei de măsline și lustruită cu ruj și vată pentru a obține o suprafață foarte lustruită, perfect netedă, fără defecte. Această placă lustruită este plasată cu partea lustruită în jos într-un fuming

Fig. 8. Cabinet de fuming pentru procesul de dagherotip

dulap (ilustrat în fig. 8) pe fundul căruia se află un strat subțire de cristale de iod. Pe măsură ce iodul se evaporă, vaporii vin în contact cu argintul și formează iodură de argint. După trecerea prin

mai multe schimbări succesive de culoare, suprafața plăcii de argint devine albastră și când se ajunge la această etapă placa este îndepărtată, așezată în suport și expusă. Expunerea cu o astfel de placă timp de trei până la patru ore produce doar o impresie slabă a iodurii de argint și, dacă nu ar fi fost descoperirea accidentală a imaginii latente și posibilitatea dezvoltării imaginii prin mijloace

chimice, Daguerre nu ar fi avut niciun rezultat. mai bine decât predecesorii săi. Din fericire, însă, Daguerre a descoperit că mercurul avea puterea de a scoate în evidență imaginea vizibilă, astfel încât expunerea necesară a fost scurtată la trei sau patru minute.
Descoperirea imaginii latente, și posibilitatea dezvoltării acesteia, a fost cel mai mare pas către realizarea fotografiei practice realizate de Daguerre și unul care trebuie să-i îndreptățească pentru totdeauna un loc înalt printre cei care au contribuit la progresul științei. .
Dezvoltarea este realizată într-o cutie de dezvoltare (ilustrată în Fig.
Fig. 9. Cutia de dezvoltare pentru procesul de dagherotip
9). Căldura lămpii cu spirt de sub vasul cu mercur face ca mercurul să se condenseze pe acele părți ale imaginii afectate de expunerea la lumină și imaginea se dezvoltă treptat pe măsură ce se depune din ce în ce mai mult mercur până se obține o reproducere completă a originii.
Pentru fixare, Daguerre a folosit la început sare obișnuită, dar la scurt timp după publicarea procesului, Herschel a atras atenția asupra folosirii „hipo”, care a fost imediat adoptată.4
4 Nu se poate spune că reacțiile chimice implicate în procesul dagherotipului sunt pe deplin înțelese nici în prezent. Pentru o discuție foarte completă despre același lucru, vezi Waterhouse, „Lecții de la Daguerreotype”, Foto. J., 1899, 39, 60 și 1898, 38, 45.

Istoria ulterioară a dagherotipului. — Plăcile timpurii ale lui Daguerre au necesitat o expunere de trei până la patru minute, dar în anul următor (1840), un lector de știință londonez, domnul Goddard, a descoperit faptul că o combinație de brom și lodin era mult mai sensibilă. decât unul singur și a fost asigurată o mare creștere a rapidității, în timp ce timpul de expunere a fost redus prin introducerea lentilei de portret Petzval cu adevărat minunate de către Voigtlander în anul următor.
Primele încercări de portretizare par să fi fost făcute în America. Pretențiile Dr. JW Draper și Robert Cornélius din Philadelphia de a realiza primul portret uman prin fotografie au fost revizuite de LTW în British Journal of Photography. Se pare că portretul surorii sale a fost realizat de Dr. Draper la 31 martie 1840, în timp ce Robert Cornélius a deschis un studio pentru procesul de dagherotip în Philadelphia la 18 februarie 1840. Deoarece Cornélius trebuie să fi făcut experimente înainte de a deschide un studio profesional. se pare că el, și nu Draper, a fost primul care a realizat un portret prin procedeul dagherotip. portul lui Draper-
Fig. 10. Un portret de dagherotip timpuriu Adesea se declară primul portret realizat de fotografie
trăsătura, reprodusă în Fig. 10, este primul portret dagherotip care există acum, niciunul dintre rezultatele lui Cornélius nefiind, până în prezent, din câte se știe.5
5 Brit. J. Phot., 1920, 67, p. 420.

Procesul de dagherotip a durat doar aproximativ zece ani sau până la descoperirea procesului de colodion umed de către Scott-Archer în 1851. A fost aproape în întregime un proces de portret și nu a fost folosit în nicio măsură pentru peisaj și alte lucrări exterioare.
Procesul pozitiv al lui Bayard.—Bayard, unul dintre fondatorii Societății Française de Photographie, cere câteva rânduri pentru

procesul pozitiv pe care l-a elaborat înainte de anunțarea dagherotipului. Pe 24 iunie 1839, cu două luni înainte ca detaliile procesului de dagherotip să fie făcute publice, Bayard a expus o colecție de imprimeuri din argint realizate printr-o metodă complet diferită de cea folosită de oricare dintre primii muncitori. Procesul său a produs o imprimare pozitivă directă și fără dezvoltare. Hârtia s-a înmuiat într-o soluție de clorură de amoniu, s-a uscat, s-a plutit pe nitrat de argint și, după uscare la întuneric, s-a expus la lumina zilei până s-a întunecat complet. Înainte de expunere, a fost plasat într-o soluție de iodură de potasiu și expus în timp ce era umed în cameră. Acțiunea luminii a albit hârtia, producând un rezultat pozitiv care a fost spălat și fixat în bromură de potasiu. Amprentele erau permanente și se spune că unele există în prezent.

Viața și munca timpurie a lui William Henry Fox-Talbot.—William Henry Fox-Talbot (Fig. 11) s-a născut la 11 februarie 1800, la casa ancestrală a Talbots, Lacock Abbey, în Wiltshire. Era dintr-o familie veche și bine înființată, familia Talbot ocupându-se printre cele mai vechi familii din Anglia, iar mama lui era fiica contelui de Ilchester. A fost educat la Harrow și Cambridge, părăsind Universitatea în 1821 cu cele mai înalte onoruri și timp de doi ani a fost membru al parlamentului, dar politica nu l-a interesat și s-a retras în 1835 pentru a-și dedica restul vieții științei. Talbot a fost un experimentator versatil; primii săi ani au fost dedicați fotografiei, dar în anii următori a scris pe o gamă largă de subiecte, cum ar fi analiza spectrului, inscripțiile în Egipt, fenomenele optice ale cristalelor și calculul integral, în timp ce aparatele din colecția memorială de la Royal Photographie Society vorbesc de interesul său pentru știința electrică și fizică.

Talbot relatează în Pendi of Nature, publicat la Londra 1844, că în 1833 schița pe malul lacului Como din Italia cu camera obscura, dar fără prea mult succes din cauza lipsei sale de cunoștințe de desen. La întoarcerea sa în Anglia, în ianuarie anul următor, a hotărât să continue munca lui Schulze și

Wedgwood asupra actiunii luminii asupra sarurilor de argint. Primele sale experimente cu nitrat de argint și clorură de argint nu au avut succes, deoarece hârtia nu era suficient de sensibilă la lumină. Ca rezultat al multor încercări, Talbot a descoperit că se obține un grad mult mai mare de sensibilitate cu clorură de argint dacă se folosește o soluție slabă de sare,

Fig. ii. William Henry Fox-Talbot

producând ceea ce el a numit o clorură „imperfectă”, care era mult mai sensibilă la lumină. Folosind hârtie pregătită în acest mod, el a putut obține cu ușurință amprente de urme, frunze etc., așa cum făcuseră Wedgwood și Davy înaintea lui și cu a căror lucrare era familiarizată. Talbot, totuși, a avut succes acolo unde anchetatorii anteriori au eșuat; a descoperit că o soluție de sait comun va dizolva sărurile neacționate și va face imaginea permanentă. În 1835, el a descoperit că sensibilitatea hârtiei sale a fost mult crescută prin spălările succesive în sait și argint și expunând-o în timp ce era încă umedă. Cu hârtia astfel pregătită, a făcut o imagine a casei sale, Mănăstirea Lacock, folosind camera obscura în același an (1835).

Detaliile procesului lui Talbot, pe care inventatorul l-a numit „Photo-genic Drawlng”, au fost făcute publice pentru prima dată într-o comunicare către Instituția Regală de către Faraday pe 25 ianuarie 1839, iar o săptămână mai târziu (31 ianuarie 1839) Talbot însuși a citit un lucrare pe acest subiect în fața Societății Regale, din care era membru. Aceasta a fost prima lucrare a lui Talbot și se va observa că a fost publicată cu aproape opt luni înainte ca detaliile procesului de dagherotip să fie făcute publice.
Procesul de calotip.—Totuși, lucrarea principală a lui Talbot a fost procedeul de calotip inventat de el în 1840. În acest proces a fost folosită iodură de argint, hârtia fiind impregnată cu iodură de argint și imediat înainte de expunere a fost spălată cu un amestec de galic. acid și nitrat de argint. După o expunere de aproximativ un minut, imaginea a fost dezvoltată în acid galic și azotat de argint. Talbot înțelesese în cele din urmă ideea unui dezvoltator care să scoată la iveală imaginea latentă. După fixare și uscare, negativul de hârtie a fost plasat peste o foaie similară de hârtie sensibilizată și expus pentru a obține dovada pozitivă. Procesul a fost descris pe deplin de Talbot în fața Societății Regale la 10 iunie 1841.
Este practic sigur că în utilizarea acidului galic pentru a crește sensibilitatea lucrării sale și, de asemenea, ca dezvoltator, Talbot fusese anticipat de un duhovnic englez, reverendul JB Reade, dar deoarece acesta din urmă nu a publicat o relatare a lui. munca, descoperirea lui Talbot a fost independentă și originală cu el.
Diverse procese de hârtie. — Lucrarea lui Talbot a fost în curând estimată la adevărata ei valoare de către un investigator francez, Blanquart-Evard. Un procedeu conceput de el a fost practic identic cu cel al lui Talbot, cu excepția utilizării clorurii de argint în loc de iodură. Numeroase alte procese au fost inventate de muncitori diverși, dintre care niciunul nu prezintă mai mult decât un interes istoric, și pe acestea le vom menționa doar, trimițându-i pe cei care ar dori mai multe informații la Tratatul de fotografie al lui Robert Hunt, publicat la Londra 1854. Amfitipul — inventat de Sir John Herschel. Antotip — inventat de Sir John Herschel. Catalysotype — inventat de un Dr. Wood. Cromatip - proces folosind acid cromic. Crisotip - inventat de Sir John Herschel. Energiatip - inventat de Robert Hunt.
Fluorotip - așa numit de la utilizarea sărurilor acidului fluoric inventat de Robert Hunt.

Introducerea sticlei.—Hârtia nu este un mediu ideal pentru negative din cauza granulației sale relativ grosiere, care distruge detaliile fine și a opacității sale, care face imprimarea lentă. Pentru a depăși aceste dificultăți, Sir John Herschel a încercat devreme să înlocuiască sticla, dar procesul său a eșuat, deoarece nu a recunoscut că imaginile cu o opacitate suficientă pot fi obținute numai în prezența albumenului, a gelatinei sau a unei substanțe similare, care este capabilă să atragă. și combinându-se cu sărurile de argint. Nevoia unei astfel de substanțe a fost recunoscută de Nièpce de Saint Victor, un nepot al lui Nicephore, care a fost responsabil în 1847 de metoda în care se folosea albumenul. Albușul unui ou a fost bătut cu iodură de potasiu și sare comună, iar lichidul limpede a fost turnat peste o farfurie de sticlă și lăsat să se usuce. În această stare, plăcile ar putea fi păstrate pentru o perioadă de timp. Imediat înainte de expunere placa a fost scufundată într-o baie de nitrat de argint, ceea ce a determinat formarea unei sensibile cloro-iodură de argint în porii

albumenului. Placa a fost expusă fie umedă, fie uscată și dezvoltată în acid galic. Deși procesul de albumen nu a câștigat rapiditate, rezultatele au fost mult mai clare, iar negativele s-au imprimat mai rapid, astfel încât procesul a fost extrem de popular - până la introducerea colodionului.

Scott-Archer și introducerea colodionului. — În 1847, Schon-bein și Bottcher au descoperit bumbacul pentru arme, iar în anul următor Maynard din Boston a arătat că acesta poate fi dizolvat într-un amestec de alcool și eter pentru a produce o substanță de natură vâscoasă, care se numește colodion. În 1849, Le Gray, un cercetător francez, a sugerat utilizarea colodionului în fotografie, iar într-o carte publicată în 1850, Robert Bingham, asistentul lui Faraday, sugerează utilizarea colodionului în locul albuminei, dar meritul pentru inventarea și publicarea unui Procesul operabil care utilizează colodion se datorează lui Frederick Scott-Archer. (Fig. 12.)

Inventatorul procedeului de colodion s-a născut la Stortford în 1813 și la începutul vieții a devenit sculptor. Se spune că a început procesul de Calotip în 1847, în scopul realizării. înregistrările muncii sale. Nu știm exact când a început să experimenteze cu colodionul, dar în 1850 procesul său de colodion era atât de avansat încât l-a descris câțiva prieteni, de la care a primit ajutor, iar în anul următor detaliile procesului au fost publicate în The Chimist pentru martie 1851. Archer pare să nu fi recunoscut

a amplificat valoarea procedeului, pentru că el nu l-a brevetat, dar procesul său a fost atât de complet și perfect încât a luat imediat locul tuturor celorlalte procese, rămânând suprem în domeniu timp de aproape treizeci de ani și este chiar și astăzi. de neîntrecut pentru anumite ramuri de muncă.

Fig. 12. Frederick Scott-Archer. Desen dintr-o imprimare veche reprodusă în
J. Werge — Evoluția fotografiei

Archer a fost un inventator fertil și a făcut câteva completări minore la procesele de fotografie pe care nu avem spațiu să le înregistrăm, dar a fost un prost mau de afaceri, iar la moartea sa, în mai 1857, practic, într-o stare de sărăcie, suma de 747 de lire sterline. a fost crescut prin abonament între prieteni, iar la scurt timp după aceea, doamna Archer s-a stins din viață, Guvernul le-a acordat copiilor o pensie de cincizeci de lire pe an deoarece „tatăl lor a fost descoperitorul unui proces științific de mare valoare pentru națiune din pe care le-a cules puțin sau deloc.''

Procesul de colodion. — Următoarea este o schiță a procesului de colodion:6

1. Pregătiți piroxilina scufundând vată în părți egale de acizii azotic și sulfuric timp de cincisprezece secunde, după care se spală bine în apă. ''T' .
2. Se dizolvă piroxilina într-un amestec de părți egale de eter sulfuric și alcool absolut pentru a obține colodion.
3. Adăugați niște iodură solubilă și, de asemenea, puțină bromură de potasiu.
4. Se toarnă pe o farfurie de sticlă curată și se lasă să se întărească.
5. Luați placa acoperită în camera întunecată și scufundați-l într-o baie de nitrat de argint (treizeci de boabe la uncie de apă) timp de un

minut. Are loc o schimbare chimică care are ca rezultat formarea unei bromoiodură de argint sensibilă în porii colodionului.
6. Așezați placa în suport și expuneți.
7. Taкe placa înapoi în camera întunecată și dezvoltați turnând peste ea o soluție de apă, acid acetic și acid pirogalic.
8. Fixați prin scufundare într-o baie de tiosulfat de sodiu („hipo”).
După introducerea colodionului, fotografia a devenit pentru prima dată cu adevărat populară. Din acest nou-născut interes pentru acest subiect au apărut mai multe instituții care urmau să rămână până în prezent și să exercite o influență favorabilă asupra dezvoltărilor ulterioare ale științei. Royal Photographie Society a fost fondată în 1853 sub numele de Photographie Society din Londra, iar în anul următor a fost organizată Société Française de Photographie la Paris. În 1854, cunoscutul British Journal of Photography a fost înființat ca publicație lunară, devenind săptămânal în 1859, în timp ce anul precedent a asistat la nașterea Photographie News.
Inconveniente ale procesului de colodion. — Deși un avans notabil față de toate procesele anterioare, procesul de colodion a fost supus mai multor obiecții grave. Este absolut necesar ca plăcile să fie expuse și dezvoltate cât mai repede posibil după prepararea lor înainte ca suprafața să fi avut timp să se usuce. Din acest motiv, procesul de plăci umede, deși este bine adaptat studioului, nu este atât de potrivit pentru lucrări de peisaj sau pentru uz general pentru amatori. Un echipament greu trebuia transportat sub formă de cort, baie sensibilizantă, tăvi de dezvoltare, soluții de fixare și dezvoltare și o cantitate abundentă de pură.
6 Pentru o descriere completă și o formulă a se vedea: Wet Collodion Photography, de CW Gamble; Procesul de colodion umed, Arthur Payne.

apă. O idee despre inconvenientele fotografierii în aer liber cu procesul de colodion poate fi avută din Fig. 13 și Fig. 14; primul îl arată fotografului „în drum” cu ținuta sa, iar cel de-al doilea ținuta folosită în teren. Uneori ținuta era aranjată să fie mașină
eu nu. 13. Procesul de colodion Wct în câmp (Din un manual vechi)
călcat pe o căruță trasă de un măgar, un exemplu din care se află în muzeul Societății Regale de Fotografie din Marea Britanie. Mai mult, dacă expunerea a fost una lungă, așa cum s-ar putea întâmpla cu ușurință cu interioarele în care expunerea durează la câteva ore, suprafața piatei s-a uscat și imaginea s-a stricat. În cele din urmă, pe vreme rece , baia de sensibilizare, soluțiile, alimentarea cu apă și farfuriile ar îngheța, astfel încât fotografiarea în timpul iernii sau în climă rece era aproape imposibilă.
În ciuda acestor dezavantaje evidente, unele dintre lucrările acestei perioade se clasează printre cele mai bune pe care fotografia le-a produs. Lucrarea lui Rejlander, portretele lui Solomon, doamna Cameron și o mare parte din lucrarea faimoasă a lui HP Robinson au fost toate clonate cu colodion și vor rămâne vreodată ca tributuri notabile aduse entuziasmului și energiei acestor muncitori neobosite.

Modificări ale procesului de colodion. — Pentru a supraevalua defectele procesului de colodion, John Spiller și William Crookes în 1854 7 au propus utilizarea unei săruri delicescente, unite sub formă de nitrat de magneziu, pentru a menține umed colodionul și a permite să fie păstrat

cu câteva ore înainte. utilizare. În același an, George Shadbolt și Maxwell-Lyte au sfătuit utilizarea mierii și a zahărului din struguri pentru a preveni evaporarea. Cu toate acestea, cea mai de succes metodă a fost procesul de colodio-albumen conceput

Fig. 14. Laborator portabil pentru utilizare pe teren cu colodion umed

de Taupcnot în 1855.8 În acest proces, placa, după ce a fost acoperită cu colodion iodat în mod obișnuit, a fost apoi umplută cu albuș și lăsată să se usuce, când a fost scufundată într-o baie de nitrat de argint, spălată și uscată. Plăcile astfel pregătite au fost foarte lente, de aproximativ șase ori mai lente decât colodionul obișnuit, dar s-au păstrat bine și au fost folosite destul de intens de către lucrătorii peisagistic.

În 1855, dr. Hill Norris din Birmingham a descris un proces 9 în care plăcile erau mai întâi spălate în apă și apoi scufundate în acid pirogalic, după care erau uscate și păstrate până la dorință. In anul urmator a obtinut un brevet pentru un procedeu de colodio-gelatina, placile sensibile de colodion fiind acoperite cu o solutie de gelatina pentru a preveni condensarea acesteia la uscare si a se mentine in stare sensibila. Farfurii uscate astfel pregătite au fost introduse pe piață și au fost vândute în număr mare între 1855-1866.

Printre alte procese având ca obiect producerea de uscat

7 Revista Filosofică. _

s La Lumiere, 8 septembrie 1855.

° Jour. Fotografie. Soc. din Londra (RPS), mai 1855.

în plăci putem aminti procesul de tanin al maiorului Russel, introdus în 1861; procesul albumen-ber al căpitanului Abney, 1874; procedeul cu rășină al Abbé Desprats și procesul oxymel al lui Llewelyn.

Introducerea emulsiei de colodion. — Termenul de emulsie este aplicat în mod corespunzător unui lichid care conține un alt lichid imersabil în suspensie într-o stare de diviziune extrem de fină. În fotografie, termenul este o denumire greșită pentru o suspensie mecanică a unui argint sensibil solid într-o stare fin divizată într-o substanță cum ar fi colodionul, albumenul sau gelatina. În timp ce Gaudin, și Dixon și Fry10 au avut un oarecare succes în prepararea unei emulsii de colodion funcționale, a rămas pentru Sayce și Bolton să elaboreze prima metodă satisfăcătoare pentru prepararea unei emulsii de colodion adecvate în scopuri fotografice în 1864.11 Acești lucrători au adăugat nitrat de argint la un colodion bromizat producând astfel un colodion bromo-argint sensibil. Plăcile acoperite cu această emulsie au fost turnate cu tanin și uscate. Îmbunătățirile ulterioare au constat în creșterea cantității de argint și adăugarea de tanin direct în emulsie. Mulți alții au adăugat sugestii de importanță, printre care pot fi menționați Carey Lea, Col. Stuart Wortley, George Dawson, Thos. Sutton și WJ Stillman.

Timp de câțiva ani după introducerea emulsiei de colodion, sărurile de argint în exces au fost îndepărtate prin spălarea plăcilor după acoperire. În 1871, Sutton a sugerat utilizarea unei emulsii „corectate” în care proporțiile de bromură și argint au fost astfel ajustate încât să nu lase niciuna în exces, dar din cauza dificultăților practice de a determina proporțiile adecvate, metoda nu este satisfăcătoare.

În 1874, Bolton a arătat că emulsia ar putea fi spălată înainte ca plăcile să fie acoperite 12 , iar în anul următor Rev. Canon Beechey a descris 13 o metodă similară folosind acid pirogalic ca conservant. Această metodă a fost poate cea mai fiabilă și uniformă metodă de

preparare a plăcilor uscate cu colodion, iar plăcile astfel pregătite au devenit un articol de comerț. Deși nu sunt atât de rapide ca colodionul umed obișnuit, plăcile Beechey au fost suficient de rapide pentru lucrările exterioare, necesitând o expunere de la 30 la 60 de secunde cu o diafragmă echivalentă cu F/16.

10 La Lumiere, aug. 1853; Fotografie. Știri, 1861, p. 193.

11 Brit. J. Phot., 9 septembrie 1864.

12 Brit. J. Phot., 16 ianuarie 1874.

13 Brit. J. Phot., 1 octombrie 1875. Harrison, History and Handbook of Photography, Anexă.

Introducerea emulsiei de gelatino-bromură. — Prima înregistrare a aplicării gelatinei în fotografie a fost încercarea nereușită a lui Niepce de Saint Victor în 1847 ca vehicul pentru păstrarea iodurei de argint pe plăci de sticlă.

În 1853, Gaudin a dat o formulă pentru ceea ce am numi acum emulsie de gelatino-iodură, dar metoda sa nu era practică. Experimentele sale l-au determinat însă să recunoască faptul că bromura de argint este mai sensibilă în combinație cu gelatina decât iodura de argint.

Utilizarea gelatinei ca conservant al colodionului umed de către Norris în 1856 am observat-o deja sub emulsie de colodion.

Fig. 15. Dr. Richard Leach Maddox

În 1868, WH Harrison 14 a publicat rezultatele experimentelor sale privind emulsionarea bromurii de argint în gelatină, dar metoda sa nu a avut nicio valoare practică, semnificația principală a lucrării sale fiind utilizarea unui dezvoltator alcalin.

În timp ce Le Gray, Smith, Harrison și Sutton au sugerat

14 Brit. J. Phot., 17 ianuarie 1868.

utilizarea gelatinei sau a experimentat cu aceasta, îi datorăm dr. RL Mad-dox (fig. 15), un amator englez, prima metodă cu adevărat funcțională de preparare a emulsiilor de gelatino-bromură. Metoda sa a fost descrisă pe deplin într-un articol din British Journal of Photography din 8 septembrie 1871, sub următorul titlu: „An Experiment with Gelatino-Bromide”. Introducerea gelatinei a indicat calea către plăci cu un grad mai mare de sensibilitate decât a fost posibil cu colodionul, astfel încât, deși procesul Dr. Maddox nu a fost revoluționar și complet în sine, așa cum a fost cel al lui Scott-Archer, el marchează o epodă. în dezvoltarea fotografiei.

În metoda descrisă de dr. Maddox, s-a format bromură de argint în prezența gelatinei, emulsia conținând un exces de argint și o cantitate mică de acva regia. Fără tratament suplimentar, emulsia a fost acoperită pe plăci de sticlă, uscată și expusă. Dezvoltarea a fost efectuată cu acid pirogalic și a urmat intensificarea cu piro și nitrat de argint.

Cu cunoștințele noastre actuale, nu este greu de înțeles de ce Dr. Maddox nu a avut un succes complet. El nu pare să fi realizat necesitatea spălării emulsiunii pentru a elimina excesul de săruri de argint, deși acest lucru se făcea în mod regulat prin procese de emulsie colodică. În consecință, prezența sărurilor în exces de argint și a acidului azotic din acva regia a acționat ca un reținător și a făcut plăcile foarte lente.

Este de remarcat faptul că Maddox avea o idee despre procesele de coacere care au însemnat atât de mult pentru dezvoltarea procesului de

gelatino-bromură, deoarece a încercat să crească sensibilitatea farfuriilor sale prin fuming cu amoniac (o metodă care fusese anterior aplicat pe hârtie albună) dar fără succes.
Foarte puțină atenție a fost acordată lucrării lui Maddox la acea vreme, dar doi ani mai târziu Burgess a făcut publicitate unei emulsii de gelatino-bromură în jurnalele engleze de fotografie.15 Metoda folosită de domnul Burgess la prepararea emulsiei sale nu a fost niciodată publicată și a făcut nu s-a dovedit a fi un succes comercial, dar el a fost primul care a demonstrat că s-ar putea obține rezultate excelente pe gelatină și că s-ar putea produce emulsie de gelatino-bromură care era egală ca sensibilitate la colodionul umed.
Îmbunătățiri ale procesului de gelatino-bromură. — În același an în care Burgess și-a introdus emulsia comercial, King și Johnson au descris independent unul de celălalt două metode de îndepărtare.
1518 iulie 1873.
DEZVOLTAREA FOTOGRAFII 29 excesul de săruri de argint din emulsie. Metoda lui King a constat în a pune emulsia într-un recipient de pergament vegetal sau vezică; întreaga ființă este scufundată într-un vas mare de apă, în care sărurile solubile trec în exterior prin pergament în apă. Procesul lui Johnson, descris în același număr al British Journal of Photography, și anume recomanda utilizarea unui exces de bromură solubilă - un punct de mare importanță - și spălarea simplă a emulsiei mărunțite în apă curentă pentru a elimina excesul de săruri. Datorită simplității și eficacității sale, această metodă a fost în general adoptată.
În noiembrie aceluiași an, Richard Kennett, un amator care locuiește la Londra, a obținut un brevet17 pentru o metodă pe care a descoperit-o de conservare a emulsiei și luna următoare și-a anunțat „pelicula sensibilă”, care nu era altceva decât o substanță uscată. , emulsie gelatino-bromură sensibilă. Pelicula a avut destul succes și a rămas pe piață timp de aproximativ zece ani.
În 1874, Bolton a sugerat ca doar o mică parte din gelatină să fie utilizată pentru prepararea emulsiei, restul fiind adăugată ulterior - procedură care s-a dovedit mai târziu de mare valoare când a fost descoperit efectul căldurii asupra emulsiei. În același an, Stas a observat că sunt posibile mai multe forme de bromură de argint și că încălzirea a format compusul cel mai sensibil.18 În același an (1874) au apărut pentru prima dată pe piață plăcile de gelatină, fabricate de Liverpool Dry Plate Co. Hârtia cu bromură a apărut la acelasi timp.
În 1878, Bennett a arătat că sensibilitatea emulsiei de gelatino-bromură ar putea fi mult crescută prin menținerea emulsiei la o temperatură de 90 de grade Fahr. timp de cinci până la șapte zile.18 Acest lucru a adăugat un mare Ímpetus dezvoltării emulsiilor de gelatino-bromură și o altă firmă de producători de farfurii uscate a luat-o pe teren — MM. Wratten și Wainwright.
Totuși, înăbușirea prelungită a emulsiei la 90 de grade a fost nu numai deranjantă, dar a dus la probleme din cauza descompunere parțială a gelatinei, așa că Mansfield a anunțat în 187920 că acest proces lung și supărător ar putea fi evitat prin formarea bromurii de argint. într-o soluţie slabă de gelatină care se fierbe apoi
16 14 noiembrie 1873.
17 BP nr 3782 din 20 noiembrie 1873.
18 Annales de Chimie, Seria a cincea, vol. III, p. 289.
18 Brit. J. Phot., 29 martie 1879.
20 Brit. J. Phot., 22 august 1879.

timp de zece până la cincisprezece minute, restul de gelatină fiind adăugat când soluția s-a răcit. Emulsionarea într-o porțiune de gelatină, restul fiind adăugat după digestie, a fost o repetare a sfatului dat de Bolton în 1874.
În mai 1879, căpitanul Abney a arătat că se poate forma o emulsie bună prin precipitarea bromurii de argint în glicerină, precipitatul după două sau trei spălări cu apă fiind amestecat cu cantitatea adecvată de gelatină pentru a forma emulsia. Scopul acestei metode a fost de a scăpa de necazul spălării emulsiei pentru a elimina excesul de săruri de argint, așa cum este necesar în procesul obișnuit.
În 1877 Johnson a descris utilizarea unei soluții apoase de amoniac pentru maturarea emulsiei de gelatino-bromură.21 Cu toate acestea, nu pare să se fi acordat prea multă atenție acestei comunicări și abia atunci când Monkhoven în 187922 a sugerat că sensibilitatea crescută a emulsiei produse prin încălzire prelungită s-ar putea datora unei modificări a stării moleculare a bromurii de argint de-a lungul finelor lucrării lui Stas și a arătat că bromura de argint ar putea fi schimbată de la starea obișnuită la cea mai sensibilă stare verde prin tratament. cu amoniac că s-a interesat acest subiect. În anul următor, Eder a investigat problema foarte amănunțit și a perfecționat un proces folosind oxid de argint amoniacal și mai târziu a descoperit influența avantajoasă a amoniacului și a carbonatului de amoniu asupra maturării emulsiei de gelatino-bromură la rece.23 În anul următor, Abney a arătat avantajul. care se obține din utilizarea unei cantități mici de iodură în emulsii de gelatină. Adăugarea de iodură la început a redus viteza emulsiei într-o anumită măsură, dar a dat negative mai clare, având o densitate mai mare. Un mic procent de iodură este utilizat în aproape toate plăcile modemului.
Între timp, răspândirea emulsiei de gelatino-bromură a fost extrem de rapidă, iar până în 1882 emulsia de gelatină a înlocuit aproape complet colodionul, cu excepția câtorva scopuri specializate.
Introducerea filmului.—Introducerea plăcii uscate a făcut inutile cortul întunecat, baia de nitrat de argint și alte inconveniente ale procesului de colodion umed și a dus la o creștere mare a numărului de amatori. Următorul pas în simplificarea și, în consecință, popularizarea fotografiei a fost introducerea în 1884 a filmului de stripare a lui Eastman și Walker din Rochester,

21 Brit. J. Foto. Almanah, 1877, p. 95.■

22 Brit. J. Phot., 17 octombrie 1879.

23 Sitzungsber. Akad. Wiss. Viena, 1880, 81, 679.

NY Aceasta a fost o emulsie de gelatino-bromură acoperită pe hârtie în așa fel încât, după dezvoltare și fixare, imaginea să poată fi îndepărtată de pe suportul de paper și uscată pe sticlă. Acest film a fost furnizat în role și a fost prevăzut un suport pentru roii pentru a o adapta la camerele cu plăci de atunci de uz curent. Din punctul de vedere al publicului larg, acesta a fost un mare progres, dar procesul a fost încă complicat și dificil pentru amator din cauza manevrării delicate cerute în transferul imaginii de pe hârtie pe suportul final de sticlă. Patru ani mai târziu, pelicula de stripare cu baza sa de hârtie a făcut loc unei baze transparente de nitroceluloză.
Descoperirea unei noi baze a emulsiilor sensibile, egală în toate privințele cu sticla și cu avantajele suplimentare de a fi flexibilă, ușoară și indestructibilă, combinată cu introducerea camerei cu film cu încărcare de zi (1891) a adus fotografia la îndemâna tuturor.

Dezvoltarea proceselor de imprimare cu săruri de argint.—Dezvoltarea proceselor de imprimare pozitivă începe cu procesul Calotype al lui Fox-Talbot în 1841, deși abia după inventarea procedeului de colodion s-au făcut multe progrese în această linie.
Pentru tipărirea de la primele sale negative, Fox-Talbot a folosit ceea ce noi numim astăzi procesul de hârtie sărată. Hârtia de suprafață și textură adecvate este scufundată într-o soluție slabă de sare, după care este uscată, iar în această stare poate fi păstrată pe termen nelimitat. Chiar inainte de utilizare, este sensibilizat in azotat de argint si uscat, dupa care este expus la lumina zilei sub negativul pentru a fi reprodus. Când imaginea este suficient de întunecată, prințul este îndepărtat și tonifiat într-o soluție de clorură de aur care este urmată de fixarea într-o baie de „hipo”. Primele tipărituri ale lui Talbot, totuși, nu au fost tonifiate, deoarece nuanța aurie pare să se întâmple mai departe de 1849. Vom avea mai multe de spus cu privire la hârtia simplă sărată mai târziu, deoarece este într-o oarecare măsură utilizată în prezent. '
Le Gray pare să fi fost primul care a sugerat acoperirea hârtiei cu albumen înainte de sensibilizare pentru a obține un luciu mai mare, deși Fox-Talbot este adesea creditat cu același lucru. Hârtia de albumen a fost destul de populară și practic singura hârtie folosită din 18601885.
O metodă de utilizare a colodionului în locul albuminei a fost descrisă de G. Wharton Simpson în 186424 și colodio-clorura de hârtie de argint

24 Anuarul fotografic, 1865, p. 63.

au fost introduse în comerț de către Obernetter din München doi ani mai târziu, dar procesul nu a atras prea multă atenție până la introducerea unui produs mult îmbunătățit de către Liesegang din Düsseldorf în 1886.
Hârtiile cu gelatină-clorură par să fi fost folosite pentru prima dată de Palmer și Smith încă din 1866, dar nu au fost publicate detalii. Detaliile complete pentru prepararea și utilizarea hârtiei cu gelatino-clorură au fost publicate de Abney 25 în 1882, iar lucrările de acest tip au fost introduse în comerț doi ani mai târziu de către Obernetter din München și câțiva ani mai târziu de către Liesegang din Düsseldorf și Ilford din Londra.
Lucrările de mai sus sunt toți membrii clasei cunoscute sub numele de hârtie de tipărire; adică produc o imagine vizibilă la expunere și nu există o dezvoltare ulterioară. Hârtiile în curs de dezvoltare, acum populare, par să-și fi avut prototipul într-un proces utilizat de Blanquart-Evrard în 1851, dar abia în 1874, după ce hârtia acoperită cu emulsie de gelatino-bromură a fost introdusă de Liverpool Dry Plate Company, hârtiile de dezvoltare. a făcut vreun progres. În 1880 Morgan și Kidd au înființat o fabrică la Richmond (Anglia), iar în 1885 Eastman din Rochester a introdus mașina de acoperire a hârtiei în rolă cu emulsie gelatino-bromură, după care hârtia gelatino-bromură a început să capete importanță ca proces de imprimare.
Instrucțiuni pentru prepararea și utilizarea emulsiilor de clorură de argint pentru imprimare pozitivă au fost publicate de Eder și Pizzighelli în 1881.20 Primele lucrări de acest tip au fost introduse comercial de Dr. E. Just din Viena în 1883 și la scurt timp după aceea în Anglia de Edwards și Warnerke. dar „Velox” introdus în limba americană de compania Nepera· Chemical Company din formula Dr. Leo Baekeland a fost primul care a obținut o mare popularitate. Introducerea sa cu succes a deschis calea pentru un număr mare de lucrări similare în toate țările importante.

Utilizarea emulsiilor de gelatino-cloro-bromură pentru imprimarea pozitivă a fost introdusă și de Eder și Pizzighelli în 1883.27
Emulsiile de cloro-bromură sunt adaptate în special pentru producerea de imagini cu tonuri calde, iar hârtiile din această clasă sunt utilizate pe scară largă pentru lucrările de portrete în prezent . timp. Multe plăci de diapozitive pentru felinare și filme cinematografice pozitive sunt, de asemenea, acoperite cu emulsii de acest tip.
Procese de tipărire cu platină. — În 1832 Herschel a descoperit că
25 de fotografii Stiri, 1882, 24, 300.>'
26 Fotografia cu gelatină clorură de argint cu dezvoltare chimică, Viena, 1881.
27 fotografie. Știri, 1883, 25, 98.
 lumina a avut o acţiune reducătoare asupra compuşilor de platină, mai ales în prezenţa unei săruri organice precum oxalatul feros. În 1854, Hunt a încercat să ia în considerare acest lucru prin acoperirea hârtiei cu oxalat de ferrie și clorură de platină, dar nu a reușit să realizeze un punct esențial, cele două săruri trebuie să fie în soluție înainte ca reacția să aibă loc. Lui William Willis Jr. îi datorăm procesul de platină în forra sa actuală. El a obținut primul său brevet în 1873, un al doilea în 1878 și ultimul în 1880. Conform ultimului brevet, hârtia este acoperită cu un amestec de cloroplatinit de potasiu și oxalat de ferrie. Acesta este expus sub negativ până când imaginea este imprimată suficient când este îndepărtată și plasată într-o soluție de oxalat de potasiu, în care sarea de fier redusă este solubilă, iar pe măsură ce este dizolvată de oxalat atacă compusul de platină și îl reduce. la starea metalică. După scufundarea în mai multe băi de acid clorhidric pentru a îndepărta sărurile de fier care rămân, imprimarea se spală și se usucă.
Sensibilitatea compușilor cromici și a coloizilor bicromati. Primul care a observat sensibilitatea compușilor de crom la lumină pare să fie Mungo Ponton, un englez, care în 1839 a descoperit că hârtia înmuiată în bicromat și uscată era sensibilă la lumină. În anul următor, Becquerel a descoperit că atunci când hârtia a fost dimensionată cu amidon, aceasta a devenit mai sensibilă și a decis că sensibilitatea compusului de crom se datorează prezenței substanțelor organice utilizate pentru dimensionarea hârtiei. În 1852, Fox-Talbot a descoperit că atunci când bicromatul este amestecat cu gelatină și expus la lumină, gelatina devine insolubilă. În 1855, Alphonse Poitevin a descoperit că dacă o substanță colorată este adăugată la gelatină, sensibilizată cu bicromat de potasiu și expusă la lumină sub un negativ, părțile neafectate ar putea fi spălate, lăsând o imagine formată de substanța colorată reținută în gelatina insolubilă formată ca o urmare a acțiunii luminii. Aceasta a fost baza proceselor de carbon și gumă-bicromat. Poitevin a descoperit, de asemenea, că un film de gelatină bicromat, atunci când este expus la lumină și lăsat să se umfle în apă, ar lua o cerneală grasă pe porțiunile expuse, dar nu și pe porțiunile neexpuse. De aici a dezvoltat un proces de imprimare fotomecanica cunoscut sub numele de colotip, iar ulterior procesele de ulei și bromoil, bazate pe același principiu, au fost scoase la iveală de alții. Poitevin poate fi astfel numit părintele proceselor de imprimare care folosesc coloizi bicromati.
Dezvoltarea procesului de carbon și gum-bicromat.

În 1858, John Pouncy din Dorchester, Anglia, a primit un brevet pentru un proces cu carbon bazat pe aceleași principii ca și cel al lui Poitevin. Metoda sa a constat în perierea pe hârtie a unui amestec de gelatină bicromatizată și carbon: hârtia după uscare fiind expusă sub negativ și dezvoltată în apă. Rezultatele lui au fost însă departe de a fi satisfăcătoare, pentru că lipseau semitonurile.
În același an, abatele Laborde a arătat motivul acestei vorbe: ç
„În filmul sensibil, oricât de subțire ar fi, trebuie recunoscute două suprafețe distincte, una exterioară și una interioară care este în contact cu hârtia . Acțiunea luminii începe pe suprafața exterioară. La spălare, așadar, semi-tonurile își pierd strânsoarea pe hârtie și sunt spălate.”
În același an, JC Burnett, Blair și Schouwaloff, pentru a supraevalua acest defect, au sugerat oportunitatea expunerii din spatele hârtiei, dar în 1860 Fargier din Franța a arătat că cea mai bună modalitate era să acoperiți filmul expus cu colodion, apoi să îl transferați pe pahar și apoi spălați gelatina solubilă din spate. Această metodă, totuși, a fost prea complicată pentru uz general.
În 1864, JW Swan a patentat țesut de carbon, care este pur și simplu hârtie acoperită cu gelatină și pigment, care, după sensibilizarea în bicromat, este expusă sub negativ și transferată înainte de dezvoltare pe un alt suport. Suportul de țesut este apoi îndepărtat dacă - lăsând gelatina pigmentată pe noul suport. Dezvoltarea se efectuează prin spălarea gelatinei solubile în apă. Acesta a fost primul proces cu adevărat practic de imprimare cu pigment în care pigmentul este încorporat cu coloidul bicromat înainte de expunere.
Procesul de gumă-bicromat, acum atât de popular printre pictorialiştii dintr-o anumită clasă, nu este nimic altceva decât procesul de carbon al lui Pouncy, pe care l-a descris înainte de o reuniune a Societăţii Photographie din Londra în 1858. A fost adus în prim plan în jurul anului 1895, în mare parte ca urmare a lucrării lui Robert Demachy, Ch. Puyo și alți pictorialiști francezi. În străinătate, a leșinat odată cu apariția proceselor de ulei și bromoil, dar în America și-a menținut terenul și este încă popular în multe părți.
În 1873, Marion28 a descoperit că o foaie de hârtie scufundată în bicromat și expusă la lumină astfel încât să producă o imagine slabă își va transfera imaginea pe o foaie de țesut de carbon pigmentat atunci când cele două sunt puse în contact unul cu celălalt. Acest lucru se datorează faptului că în imagine a rămas ceva cromat de crom, sait format ca

28 Brit. J. Fotografie, 1873, p. 342.

o consecință a acțiunii luminii asupra bicromatului, care se difuzează în țesutul pigmeuted și îl face insolubil la fel ca și cum ar fi fost expus la lumină. Manly în 1899 a introdus 29 un proces de imprimare cu pigment bazat pe acest principiu sub denumirea de ozotip. Acest lucru nu a reușit, totuși, și în 1905 același muncitor și-a introdus 30 procesul de ozobrom. În aceasta, o foaie de țesut de carbon obișnuit a fost înmuiată într-o soluție care conține bicromat de potasiu, fer-ricaniură de potasiu și bromură de potasiu. Apoi a fost pus în contact cu o imprimare obișnuită de bromură care fusese înmuiată anterior în apă pentru a deveni moale.
După ce a fost kepi sub presiune timp de câteva minute, țesutul de carbon a fost îndepărtat de pe amprenta bromură, strâns pe suportul său final și dezvoltat ca de obicei. Imprimarea bromură ia astfel locul negativului, astfel încât un negativ mărit nu este necesar atunci când

se dorește imprimări mai mari decât negativul original și nici lumina naturală nu este necesară în nicio etapă. Ozobromul a fost o vreme destul de popular, dar în cele din urmă a căzut în nefolosire. A fost reînviat, totuși, într-o formă îmbunătățită de către HF Farmer în 1919, sub numele de carbro și, în forma sa îmbunătățită, a devenit atât de populară încât readuce din nou imprimarea cu carbon în atenția amatorilor și profesioniștilor și poate înlocui în cele din urmă carbonul, cu excepția unde este necesară definirea critică.
Dezvoltarea proceselor de ulei, bromoil și pulbere. — Un al doilea procedeu a fost elaborat și brevetat de Poitevin în care o peliculă de gelatină bicromată fără pigment a fost expusă sub un negativ. Această peliculă de gelatină la expunerea la lumină sub negativ a devenit mai mult sau mai puțin insolubilă în diferite porțiuni în funcție de gradațiile negativului . Cand este scufundata in apa, gelatina solubila absoarbe apa si devine atat de incarcata cu apa incat va respinge o cerneala grasa, in timp ce umbrele, fiind insolubile, nu absorb apa si| va accepta cerneala. În consecință, atunci când o rolă încărcată cu cerneală grasă este trecută peste vopsea, se formează o imagine cu cerneală grasă care aderă la umbre, dar nu la luminile imprimării. Acest proces a fost precursorul unui număr de procese foto-mecanice, care depășesc domeniul de aplicare al acestei lucrări, precum și procesele de ulei, bromoil și pulbere.
Brevetul lui Poitevin din 1855 nu este foarte explicit, dar în 1858 lui Asser i s-a acordat un brevet pentru un procedeu bazat pe același principiu și în care au fost date direcții foarte precise.

29 Brevet britanic nr. 10.026/1899.
30 Brevet britanic 17.007/1905.

Cu doi ani în urmă, Duc de Luynes prin Société Françoise de Photographie a oferit un premiu de 10.000 de franci persoli, descoperind un procedeu prin care puteau fi produse printuri absolut permanente. Președintele Societății, M. Régnault, celebrul chimist, în anunțarea ofertei a atras atenția asupra permanenței carbonului și a sugerat ca experimente să fie efectuate în vederea obținerii de amprente pe carbon. Doi francezi, Garnier și * Salmón, pornind de la brevetul lui Poitevin din 1895, au elaborat un procedeu în care gelatina bicromată a fost expusă la lumină sub negativ, apoi înmuiată în apă și cărbune pur fin divizat peste ea. Carbonul aderă doar la părțile neexpuse și în acest fel se asigură o imagine. Acesta a fost începutul așa-numitelor procese de pulbere. '
Procesul de imprimare în ulei al lui Rawlings (1904) este de fapt puțin mai mult decât o modificare a procesului acoperit de brevetul lui Poitevin din 1855. Rawlings a sfătuit să folosească pensule mai degrabă decât o rolă pentru aplicarea cernelii, făcând astfel posibil controlul diferitelor tonuri. a tipăritului prin variarea cantității de cerneală depusă. Această caracteristică a servit la atragerea diverșilor lucrători care doreau să aibă un mijloc gata de a modifica valorile tonurilor imprimatelor lor, iar procesul a câștigat rapid popularitate printre pictorialiști.
În 1889, Howard Farmer a descoperit că, atunci când o peliculă de gelatină care conține argint fin divizat, ca în negativ sau pozitiv, este scufundată într-un bicromat, gelatina în contact cu argintul metalic devine insolubilă exact ca și cum ar fi fost expusă la lumină. in aceste portiuni. Pe această proprietate a unui coloid bicromat se bazează procesul bromoil. Prima sugestie a raționalității acestui

proces se datorează lui EJ Wall.31 A fost preluată și elaborată practic de C. Welborne Piper.32

Concluzie. — Cu aceasta, istoria noastră a dezvoltării fotografiei trebuie să se încheie. Multe sunt denumirile și procesele pe care abia am fost forțați să le menționăm și nu puține au fost omise cu totul, în timp ce toate au fost tratate doar în linii mari, astfel încât doar o idee generală a elementelor lor esențiale a fost obținută. Se speră, totuși, că această scurtă relatare a fost suficient de interesantă pentru a încuraja studentul să urmărească subiectul prin lectură externă în lucrări mai ample și mai cuprinzătoare și pentru a ajuta la acest final demn o scurtă listă a principalelor lucrări istorice despre fotografie. este anexat.

31 Foto. Știri, 1907, 51, 299.

32 Foto. Știri, 16 august 1907.

Lucrări generale de referință

Frații — Un manual de fotografie. Londra, 1899. Brown — Cine a descoperit fotografia? Foto-miniatură, nr. 60. 1903. Colsen—Memorii ale producătorilor de fotografii. Paris.
Eder—Geschichte der Photographie. Sala a/S.
Eder—Johann Heinrich Schulze. 1917.
Fouqué — Despre invenția fotografiei. Paris, 1867.
> Harrison — Istoria fotografiei. Londra și New York, 1885.
Litchfield — Tom Wedgwood, primul fotograf. Londra. P0T0NN1ÉE — Istoria descoperirii fotografiei. Paris, 1925. Schiendel—Geschichte der Photographie.
Shepperley — O istorie a fotografiei. Londra, 1929.
Tissandier—Istoria și manualul fotografiei. Londra, 1874. Werge — Evoluția fotografiei.

CAPITOLUL II

CAMERA ȘI CAMERA ÎNTUNECĂ

I. Camera

Camera Box.-—Cea mai simplă și cea mai ieftină cameră posibilă pe care o puteți folosi este una din forma caseta. Asemenea camere sunt ieftine pentru că sunt fabricate în cantități mari de utilaje și pentru că nu au capabilitățile și ajustările modelelor mai scumpe. Desigur, acestea sunt mai limitate în domeniul lor de aplicare și nu pot fi utilizate pentru o gamă largă de lucrări. Cu toate acestea, deoarece sunt simple și ușor de manevrat, ele formează o cameră excelentă pentru începători, care nu s-au familiarizat încă cu ajustările variate care fac instrumentul mai scump capabil să manipuleze o gamă largă de subiecte mai eficient.

Camerele box sunt furnizate în mai multe dimensiuni de la i^x2}r până la 3% x 5% inci și în ambele modele rulouri de film, pachet și plăci, deși ultimele numite au dispărut practic de pe piața comercială. Datorită volumului mai mare al camerei, dimensiunile mai mici sunt cele mai populare și, deoarece modelele de rulouri de film sau pachete de film sunt mai ușoare și mai convenabile de utilizat, au înlocuit practic camerele cu placă de acest tip. Camerele cu box sunt, în general, echipate cu lentile acromatice simple ieftine, care nu pot fi utilizate la o deschidere mai mare decât F/i6. În lumina brighi, de la ora 8 la 3, se pot face instantanee dacă subiectul este deschis și nu în umbră. În alte condiții, camera trebuie așezată pe un suport ferm și trebuie să se acorde o expunere de timp. Deoarece pozițiile ambelor obiective și ale filmului sunt fixe, este imposibil să se focalizeze, iar obiectivul este plasat astfel încât toate obiectele de la infinit

până la 10 până la 15 picioare de cameră să fie definite cu o claritate satisfăcătoare, dacă nu critică. Acest lucru evită una dintre dificultățile începătorului, iar astfel de camere, în condiții adecvate de lumină, dau rezultate bune cu minimum de probleme și pricepere din partea utilizatorului.

Camera miniaturală.—Camera miniaturală sau camera VP, așa cum este numită uneori, variază în dimensiune de la 4%x6 cm. (1,77x2,36 inchi) până la 6%x9 cm. (2,56x3,5 inci), este mai scump și

este proiectat pentru a fi echipat pentru o gamă largă de lucrări în serie, cu un inconvenient minim pentru · proprietar atunci când nu este utilizat. Caracteristica specială a acestor camere este portabilitatea lor. Sunt mici și ușoare, astfel încât să poată fi purtate într-un buzunar obișnuit fără supărare și puse în uz rapid și cu efort minim atunci când se dorește pentru utilizare. În același timp, camerele sneh sunt capabile să funcționeze cu adevărat în serie, când sunt manipulate cu pricepere, când sunt echipate cu lentile bune, negativele mici se măresc ușor până la dimensiuni medii. Un exemplu tipic de instrument de acest tip este prezentat în Fig. 16.

Atunci când cumpărați o cameră de acest fel, este bine să vă amintiți că, deși sunt destul de scumpe, este bine să obțineți ce este mai bun și mai ales să asigurați un obiectiv bun siliciu o definiție bună clară va fi necesară pentru mărirea ulterioară, în timp ce o deschidere mare va fi necesară. permite realizarea de instantanee atunci când altfel este imposibil. Un alt lucru important de examinat este soliditatea construcției. În timp ce un anumit

Fio. 16. Cameră miniaturală tipică pentru plăci și pentru rolă de film

este necesar un sacrificiu în ceea ce privește stabilitatea pentru a preveni greutatea și dimensiunea excesive, este de dorit ca instrumentul să fie suficient de puternic pentru a rezista utilizării îndelungate.

Multe camere de acest tip sunt mai degrabă supraîncărcate cu ajustări și mișcări, care sunt utile în anumite momente, dar de cele mai multe ori sunt pur și simplu o piedică pentru lucrul rapid. În opinia scriitorului, următoarele sunt cele mai importante caracteristici ale unei camere miniaturale:

1. Corp din aluminiu sau mai bine duraluminiu.
2. O platformă astfel încât obiectivul să fie acoperit atunci când camera este pliată.

3. Când este deschis, partea din față trebuie să se blocheze cu lentila focalizată pentru obiecte aflate la o distanță medie, să zicem 15 până la 30 de picioare.
4. O focalizare suplimentară ar trebui să fie asigurată fie cu o pârghie, fie cu pinion, amplasată convenabil.
5. Scala de focalizare, viteza obturatorului și scara diafragmei ar trebui să fie vizibile din partea de sus a camerei, astfel încât orice reglare să poată fi făcută în timp ce subiectul este urmărit în vizor. În cazul camerelor concepute pentru a fi utilizate cu vizorul direct, scara obturatorului și a diafragmei ar trebui să fie vizibile din punctul de vedere al ochiului atunci când urmăriți subiectul în vizor.
6. Vizorul trebuie plasat cât mai aproape de obiectiv pentru ca corespondența dintre cele două să fie cât mai perfectă.

7. Obiectivul ar trebui să fie un anastigmat de înaltă calitate, cu o deschidere mare, de F/4.5 sau mai mare, într-un obturator cu o gamă largă de viteze de la o secundă la 1/200.
Avantajele în ceea ce privește comoditatea constă cu siguranță în camera miniaturală care folosește rola de film, dar multe dintre dezavantajele plăcilor sunt eliminate atunci când se folosesc dimensiuni mici. Astfel, greutatea devine neglijabilă, iar singurele dificultăți rămase sunt cele de încărcare și descărcare a suporturilor de plăci, în timp ce avantajele focalizării și selectării anumitor plăci în diferite scopuri sunt valoroase pentru lucrătorul în serie. În același timp, când lipsesc facilități pentru utilizarea plăcilor, pachetele de film pot fi utilizate într-un adaptor care poate fi încărcat sau descărcat la lumina zilei și focalizarea se face la fel ca în cazul plăcilor. Pachetele de film oferă astfel aceleași avantaje atât ca foliile, cât și ca plăcile.
În ultimii câțiva ani, o nouă clasă de camere miniaturale folosind standard de 35 mm. filmul cinematografic a devenit proeminent. Zona imaginii în cazul acestor camere variază de la dimensiunea standard a filmului, /¡xi inch (18x24 mm.) până la dublarea acestei dimensiuni, sau 1 x 1)4 inch (24x36 mm.). Atunci când sunt construite cu un grad ridicat de precizie și echipate cu lentile anastigmate de calitate mai bună, aceste camere devin instrumente foarte capabile. Obiectivele scurte de focalizare, cu care sunt echipate, au o mare profunzime de focalizare si astfel fac practica utilizarea unor diafragme mult mai mari decat la camerele mai mari care trebuie echipate cu lentile cu distanta focala mai mare. Cu o bună definiție optică, granulația fină a filmului comercial permite o mărire considerabilă fără pierderea definiției.
Camere de mână pliabile.—Aparatele foto de mână pliabile sunt fabricate în dimensiuni de la 2% x 3/4 la 4 x 5 inchi (sau de la 6,5 x 9 la 9 x 12 cm.) în ambele

modele de film și piate. Există, fără îndoială, o cerere mai mare pentru această clasă de instrumente decât oricare alta - fapt care este evident din gama largă de modele furnizate de producătorul de variante. În primul rând, amprentele de contact sunt suficient de mari pentru a satisface cerințele amatorului obișnuit, în timp ce instrumentul în sine, deși mai puțin portabil decât camera miniaturală, se strecoară cu ușurință în buzunarul hainei sau se pune pe umăr cu ajutorul unui curea din piele.
Modele rulouri de film din aceasta clasa cali pentru mentiunea baresi, deoarece sunt camerele in general folosite de catre corpul mai mare de amatori. Ele sunt potrivite ideal pentru nevoile majorității amatorilor pentru care camera este doar o metodă de a ține o evidență a experiențelor lor fericite în călătorii și în vacanță. Pentru lucrări de fotografiere în serie ale unei gen-
Fig. 17.· Camere de mână pentru plăci și pentru rulouri de film
natură generală ele nu sunt atât de bine adaptate, deoarece nu sunt prevăzute cu mijloace de focalizare pe sticlă șlefuită și, în consecință, nu pot fi utilizate pentru copiere și lucrări de natură similară. Din acest motiv, mulți preferă să achiziționeze una dintre camerele de piate ușoare și să folosească pachetul de film ori de câte ori avantajele luminozității și încărcării cu lumina naturală sunt importante.

Camerele piate mai scumpe din această clasă sunt instrumente extrem de versatile și sunt capabile să facă aproape tot ceea ce fotograful obișnuit poate cere. Sunt prevăzute cu spate reversibil, astfel încât fotografiile să poată fi realizate fie pe verticală, fie pe orizontală, fără a întoarce camera pe o parte, iar multe dintre ele au un burduf lung care le permite să fie folosite pentru copiere și

fotografierea obiectelor mici. În plus, extensia lungă implică utilizarea lentilelor cu focalizare lungă, care pentru portrete și anumite tipuri de lucrări de peisaj sunt foarte dorite.
Unele dintre aceste camere sunt, de asemenea, prevăzute cu un spate basculant care permite piate-ului să fie kepi într-o poziție verticală în timp ce patul camerei este înclinat în sus pentru a include întregul obiect tali pe piate. Diverse alte caracteristici sunt furnizate pe diferite instrumente, cum ar fi față în sus și coborâre, pat cu unghi larg pentru utilizarea lentilelor cu unghi larg și, uneori, sunt montate fronturi glisante. Deoarece aceste camere sunt întotdeauna echipate cu un vizor și o scală de focalizare, acestea pot fi fie ținute în mână, fie plasate pe un trepied. Acestea sunt astfel potrivite atât pentru cele mai exigente lucrări și, în același timp, pot fi folosite ca o cameră de mână ori de câte ori se dorește. Nu există nicio îndoială că acesta este cel mai eficient instrument pentru lucrări fotografice serioase pe care amatorul îl poate cumpăra. Exemple tipice de camere de mână pentru ambele plăci și film sunt prezentate în Fig. 17.
Camera profesională.—Aparatele de vedere și de studio utilizate în general de către fotograful profesionist nu diferă foarte mult de camera pliabilă pe care tocmai am descris-o. Ele sunt de obicei mai substanțiale și, prin urmare, mai voluminoase, în timp ce sunt de dimensiuni mai mari - dimensiunile obișnuite fiind 5x7, 7x11, 8x10 și 11 x 14 inci. Pe lângă o mai mare stabilitate, mișcările montate pe camerele profesionale au o gamă mai largă de reglare decât cele ale camerei de mână mai compacte, care nu este destinată unei game atât de larg de lucru. Nu numai că ajustările sunt montate pe camera profesională de latitudine mai mare, dar există, în cele mai bune, ajustări care nu se găsesc pe camera de mână. Acestea oferă gama extremă de mișcare necesară în fotografia tehnică. Placa obiectivului este, de asemenea, mai mare, astfel încât să poată fi găzduite lentile cu focalizare lungă cu deschidere mare. În plus, există prevederi pentru focalizarea fie din spate, fie din față - o caracteristică valoroasă atunci când sunt utilizate lentile cu unghi larg, deoarece în acest caz focalizarea se poate face din spate și nu există pericolul ca o parte a patului camerei să apară în fotografia. Unele camere de acest tip, cunoscute sub denumirea de camere pentru banchete, realizate pentru astfel de lucrări, după cum indică numele lor, au un aranjament prin care obiectivul poate fi înclinat în jos, menținând placa verticală, astfel încât grupurile mari să poată fi fotografiate de sus cu o distorsiune minimă. (Fig. 18).
Camera de studio este în general asemănătoare cu camera de vizualizare, cu excepția faptului că este mult mai grea și mai mare, frontul în sus este eliminat

la fel ca și focalizarea frontală. Placa obiectivului este mai mare, astfel încât lentilele mari de portret sau anastigmat, cu focalizare lungă și diafragmă mare, pot fi acomodate cu ușurință.

Camera reflexă. — Principiul camerei reflex necesită un cuvânt de explicație, deoarece este radical diferit de oricare dintre camerele pe care le-am descris deja. Fig. 19 prezintă un reflex tipic în secțiune transversală. Razele de lumină de la obiect trec prin

Fig. 18. Cameră de vedere profesională

obiectivul și sunt reflectate de oglindă către ecranul de focalizare din partea de sus a camerei, unde imaginea este bineînțeles în poziția normală neinversată, adică partea dreaptă în sus. În spatele oglinzii se află obturatorul piane focal și în spatele acestuia piate-ul sensibil. Obturatorul de piață focală constă dintr-o perdea opac lungă cu deschideri de lungimi diferite, oricare dintre acestea poate fi făcută să treacă peste partea din față a piatei la o viteză mare. Când imaginea a fost focalizată pe sticla șlefuită și pârghia de expunere este apăsată, oglinda se ridică și formează o îmbinare etanșă la lumină cu ecranul de focalizare. De îndată ce oglinda ajunge în această poziție, acţionează automat obturatorul. Astfel, se efectuează două operații distincte în intervalul dintre acțiunea pârghiei de expunere și expunerea efectivă. Mai întâi oglinda este eliberată și se balansează în sus, iar apoi o deschidere din perdeaua obturatorului piane focal trece peste piate și face expunerea. Cu toate acestea, într-un reflex bine realizat, oglinda și obturatorul sunt atât de bine coordonate încât intervalul de timp nu este mai mare de ι/ю la 1/5 de secundă.

Camera reflex oferă câteva avantaje distincte deținute de

3

nicio altă cameră, ceea ce o face să-și merite costul, care este neapărat destul de mare datorită grijii necesare în fabricarea și ajustarea corectă a mecanismului complicat. Imaginea poate fi văzută la dimensiune completă, cu partea dreaptă în sus pe ecranul de focalizare până chiar înainte de expunere. Astfel, reflexul este superior camerei cu film pliabil prin faptul că este posibil să focalizați cu precizie pe sticla șlefuită și nu trebuie să depindeți de scalele de focalizare. Este superior celui

Fig. 19. Principiul camerei reflex

cameră cu placă de focalizare din sticlă șlefuită prin faptul că imaginea este cu partea dreaptă în sus, astfel încât compunerea și plasarea subiectului să fie mai simplă și, de asemenea, prin faptul că expunerea se poate face imediat, fără operațiuni de închidere a obiectivului, introducerea suportului plăcii, retragerea diapozitivului etc. În plus, sunt posibile expuneri foarte rapide, deoarece obturatorul obișnuit în plan focal funcționează până la o viteză maximă de 1/1000 de secundă.

1

În afară de cheltuielile sale, principala obiecție la reflex este volumul și greutatea acestuia. Nu există nicio îndoială că acolo unde portabilitatea este un factor important, reflexul mediu este mai degrabă incontestabil. Instrumentul de 3% x 4% cântărește de la patru la Ave lire și ocupă un spațiu de aproximativ 5x5x6 inci, în timp ce dimensiunea 4x5 este în mod corespunzător mai mare. Prima mărime menționată este cea mai populară dintre cele două. Pentru cei care solicită portabilitate și totuși doresc avantaje reflex, dimensiunea 2% x 3% poate fi recomandată, în timp ce dimensiunea 5x7 este practic învechită, cu excepția lucrătorilor profesioniști.

Pentru a depăși cea mai mare parte a cutiei reflexe, mulți producători, în special din țări străine, au introdus pe piață modele pliabile. Acestea sunt mult mai costisitoare și nu sunt nici la fel de substanțiale în construcție și nici nu posedă extensia uzuală a burdufului, întinderea frontului în sus și coborâre etc., astfel încât în prezent tipul de cutie este, probabil, cel mai bun. Deși este deosebit de potrivit pentru fotografiarea obiectelor în mișcare rapidă, reflexul nu se limitează în niciun caz la lucrările din această clasă. Într-adevăr, pentru orice lucru obișnuit, este instrumentul cel mai sigur și mai convenabil de utilizat. Bineînțeles, nu este potrivit pentru lucrările de arhitectură când este necesar un swing-back și în majoritatea cazurilor nu poate fi bine folosit pentru copiere, dar pentru toate lucrările generale pe teren sau acasă reflexul este adaptat ideal.

Principalele ajustări ale camerelor.—Principalele ajustări ale camerelor sunt fața în sus și coborâre, balansarea verticală sau în spate, așa cum este denumit în mod obișnuit, balansarea orizontală sau laterală și spatele reversibil.

Frontul în creștere și coborâre este un aranjament pentru ridicarea sau coborârea poziției lentilei pentru a crește sau a micșora cantitatea de prim plan inclusă. Deși uneori este necesar în toate tipurile de lucrări, este deosebit de valoros în lucrările de arhitectură, unde este necesar să se includă întreaga clădire Tali. Cantitatea în care poate fi ridicată lentila este de obicei exprimată ca o fracțiune din lungimea cea mai mare a piatei. Astfel, dacă partea frontală în ridicare a unei camere 4x5 permite ridicarea obiectivului cu un inch deasupra poziției sale centrale normale, se spune că gradul de ridicare este 1/5. Suma în care obiectivul poate fi ridicat variază în funcție de mărcile de camere, dar este întotdeauna mai mare la camerele de vizualizare decât la cele mai compacte de mână și de suport.

Limite largi ale frontului în ridicare sunt uneori necesare în cazuri dificile și, în orice caz, este bine să securizeze o cameră care să permită maxi

mama se ridică și se îndrăgostește de o cameră din clasa sa, deoarece creșterea rezervei va ajuta uneori pe cineva să iasă din dificultate. Pentru a asigura toate avantajele unei camere cu o creștere extremă, este necesar un obiectiv bine corectat, cu o putere de acoperire de rezervă, deoarece atunci când obiectivul este ridicat deasupra poziției sale normale, marginile câmpului sunt mai degrabă utilizate decât centrul și în consecință, cu cât este mai mare cererea pentru o corecție bună, deoarece definiția unui obiectiv nu este niciodată atât de bună lângă margini ca în centru. Este necesară o rezervă de putere de acoperire pentru ca piata să poată fi acoperită complet atunci când lentila este complet ridicată.

În timp ce multe camere de filmat sunt prevăzute cu un front ascendent și descendent, utilitatea acesteia este în acest caz oarecum îndoielnică, deoarece nu se poate baza pe găsitorul pentru a arăta exact ceea ce este inclus atunci când obiectivul nu este în poziția sa normală. Cu toate acestea, mai multe mărci de camere sunt echipate cu vizor cu auto-ajustare care indică mai mult sau mai puțin precis limitele exacte ale imaginii atunci când obiectivul este ridicat deasupra poziției sale normale.

Swing-Back.—Swing-back-ul este o ajustare pentru balansarea spatelui camerei într-un unghi față de pat, astfel încât piate-ul să poată fi

menținut în poziție verticală, atunci când camera este îndreptată în sus în

Fig. 20. Principiul Swing Back

Utilizarea spatelui balansoar pentru a asigura o mai mare profunzime de focalizare

pentru a include un subiect înalt pe piate. În a din Fig. 20, camera se presupune că este absolut la nivel, astfel încât liniile paralele ale subiectului A și B să fie reprezentate prin linii paralele A' și B' în imaginea formată de obiectivul L. În acest caz nu există deformare. Cu toate acestea, când camera este înclinată în sus, ca în b din Fig. 20 the

piatea sensibilă nu mai este par allei cu subiectul AB și în consecință liniile paralele A și B ale subiectului sunt reprezentate ca linii convergente în imagine. Cu toate acestea, dacă camera este prevăzută cu un swing-back, piate-ul poate fi adus într-o poziție verticală prin reglarea corectă a spatelui și va fi evitată distorsiunea, deși patul camerei va fi înclinat în sus. Totuși, așa cum se va observa din c din Fig. 20, axa lentilei nu mai este în unghi drept cu placa sensibilă, ci o traversează oblic, astfel încât utilizarea unei diafragme mici este necesară pentru a obține o focalizare clară asupra întreaga zonă. Dimensiunea necesară a diafragmei depinde de circumstanțe și poate fi determinată numai prin examinarea imaginii din sticlă șlefuită.
Cealaltă utilizare a swing-back-ului este focalizarea ascuțită a diferitelor planuri la distanțe diferite de cameră, fără a utiliza diafragme mici. Să presupunem că ni se cere să fotografiem partea unui deal pe care A și B reprezintă obiecte de interes pe care este necesar să le focalizăm clar fără a folosi diafragme mici. Cu piața în poziție orizontală CD este evident că distanța BD este mai mare decât AC și că doar unul dintre aceste obiecte poate fi focalizat clar dacă nu se folosește o diafragmă mică. Totuși, dacă swing-back-ul este ajustat astfel încât placa sensibilă să ocupe poziția DE, distanța piate-ului față de A este mărită în timp ce BD rămâne aceeași. Urmărind ecranul de focalizare în timp ce faceți aceste ajustări, este ușor să faceți un compromis care va permite utilizarea unui stop mai mare decât ar fi posibil altfel. În fiecare caz în care axa lentilei nu este în unghi drept cu placa rezultă o anumită distorsiune, astfel încât această mișcare nu poate fi folosită pentru anumite tipuri de lucrări, ci pe peisaje, portrete etc., cantitatea mică. de distorsiune poate trece neobservată. Într-adevăr, în unele cazuri, este un avantaj pozitiv, deoarece pune accent pe obiectele mai apropiate. În orice caz, lucrătorul trebuie să stabilească pentru fiecare caz particular, prin examinarea imaginii de pe sticlă șlefuită, dacă denaturarea este obiectivă sau nu.
Swing Front.—Swing front este o reglare care este foarte utilă uneori și care, din păcate, este inclusă pe foarte puține camere, chiar și pe cele construite exclusiv pentru uz profesional. Când partea frontală este articulată la bază, la fel ca în unele camere reflex și stand, funcția principală a lentilei oscilante este de a oferi o cantitate mai mare de față în ridicare atunci când este utilizat cu spatele pivotant. Când camera este înclinată în sus și spatele este reglat vertical, astfel încât să păstrați

paralelism al liniilor verticale din imagine, deplasarea imaginii este proporțională cu înclinarea dată camerei, dar dacă camera este

prevăzută cu un front pivotant, obiectivul poate fi făcut paralel cu spatele, astfel includem mai mult cerul. și mai puțin din prim-plan, astfel încât să asigurăm, de fapt, o ridicare extremă a frontului, care este adesea foarte necesară, ca în fotografia unui zgârie-nori moderat. În plus, lentila este paralelă cu piate, astfel încât va fi necesară mai puțină oprire pentru o definiție clară.
Chiar și un serviciu mai mare este o față pivotantă care se balansează mai degrabă din obiectiv decât de baza frontală a camerei. Un leagăn de această descriere, atunci când este utilizat împreună cu frontul în ridicare, poate lua în mod eficient locul leagănului înapoi. Dacă, atunci când lentila este astfel ridicată extrem de sus, colțurile inferioare ale piatei sunt prost iluminate sau tăiate, lentila poate fi înclinată ușor în sus și iluminarea pe piate va fi restabilită fără deplasarea materială a imaginii. Un alt avantaj în utilizarea frontului pivotant este că prin îndreptarea lentilei ușor în sus sau în jos este posibil să se obțină o adâncime crescută de focalizare fără distorsiunea care se produce atunci când spatele pivotant este utilizat în același scop. În acest fel, obiectele din apropierea camerei pot fi aduse la o focalizare clară în același timp în care distanța este clară și cu o oprire relativ mare. Folosirea lentilei swing în acest mod, totuși, presupune utilizarea unei lentile care are un câmp ascuțit mai mare decât piate.
Spatele reversibil.—Spatele reversibil permite ca spatele camerei să fie inversat, astfel încât fotografia să poată fi realizată orizontal sau vertical, fără a întoarce camera pe o parte. Aceasta este o caracteristică foarte convenabilă și se găsește pe toate camerele piate mai scumpe, cu excepția celor care trebuie să fie extrem de compacte. Nu poate fi avut pe nicio cameră cu rolă de film, toate acestea trebuie să fie inversate atunci când este necesară o imagine orizontală. Unele camere sunt echipate cu spatele termorevolutiv în loc de spate reversibil. Acestea servesc aceluiași scop, dar, după cum indică numele lor, sunt rotite dintr-o poziție în alta fără a fi detașate de cameră.
Alte mișcări.—Unele camere sunt, de asemenea, prevăzute cu leagăne laterale care permit reglarea plăcii în raport cu obiectele orizontale. Deși uneori valoroasă, balansarea orizontală sau laterală nu este atât de importantă ca balansarea verticală sau balansarea înapoi și, din acest motiv, se găsește și pe camera de vedere profesională și pe camerele de mână și cu suport mai scumpe. ■

Fața glisantă este o ajustare care se montează doar pentru câteva camere și acestea sunt în general camere de vizualizare pentru uz profesional. Când două imagini sunt realizate pe aceeași piață, obiectivul poate fi mutat pe fiecare parte pentru a putea fi folosit centrul câmpului.
Există multe alte ajustări montate pe diverse mărci de camere care nu sunt suficient de universale în aplicare pentru a necesita atenție.
Obturatoare. — Obturatoarele fotografice pot fi împărțite în mod convenabil în patru clase, în funcție de faptul că sunt plasate înainte, între sau în spatele obiectivului sau în poziția pianului focal. Despre prima clasă puțin mai trebuie spus acum pentru că obloanele din această clasă au dispărut aproape complet. Cele câteva tipuri de obturatoare rămase în spatele obiectivului sunt folosite aproape în întregime pentru portrete de studio. Ne lasă apoi cele două clase de obturatoare utilizate în general, și anume obturatorul între

lentile sau diafragmă, așa cum este numit uneori din apropierea sa de diafragmă și obturatorul pian focal.

Obturatorul dintre lentile este format din trei până la cinci lame de oțel subțire sau cauciuc dur, care se deschid și se închid din centru, timpul în care frunzele sunt deschise fiind controlat fie de o frână pneumatică, fie de un lanț de roți dințate. . Majoritatea obloanelor de mai târziu, cum ar fi Ilex, Wollensak și Compur, ca să menționăm doar câteva mărci binecunoscute, aparțin ultimei clase. Obloanele controlate de un lanț de viteze sunt în general mai precise în sincronizare decât cele controlate prin mijloace pneumatice, deși nu este întotdeauna cazul. Precizia sincronizarii în majoritatea obloanelor, chiar și a celor mai bune tipuri, lasă mult de dorit.

Vitezele marcate pe majoritatea obturatoarelor sunt doar aproximative, iar vitezele reale nu de puține ori arată o abatere considerabilă de la valorile marcate. Diferența dintre viteza marcată și viteza reală este în general cea mai evidentă în expunerile mai scurte. Expunerea marcată 1/250 este rareori mai mare de 1/200 și adesea mult mai mică. Vitezele mai mici, în ansamblu, arată mai puține deviații, deși nu este cu totul neobișnuit să găsiți un obturator care prezintă doar o mică variație a vitezei reale între vitezele indicate de 1/25 și 1/100 de secundă. Obloanele, ale căror viteze sunt aproximativ corecte atunci când sunt noi, prezintă variații considerabile după un sezon sau două, deși obloanele moderne controlate prin trepte sunt mai puțin probabil să „se stingă” decât celelalte.

Obturatorul pian focal este denumit astfel deoarece acţionează în doză către pianul focal şi imediat în faţa materialului sensibil. Aceasta

constă dintr-o perdea etanșă la lumină străpunsă cu fante de diferite lățimi. Această perdea este purtată pe două role, dintre care una sub tensiune. Când pârghia de expunere este eliberată, perdeaua se rostogolește de pe o rolă pe alta, făcând expunerea pe măsură ce fanta deschisă trece prin fața plăcii sau a peliculei. O gamă largă de expuneri poate fi avută prin variarea dimensiunii fantei din perdea și prin creșterea sau scăderea tensiunii, care controlează viteza cu care fanta este trasă dincolo de placă sau film.

Cu un obturator cu plan focal, valorile reale ale vitezei corespund mai strâns cu valorile marcate decât cu obturatorul între lentile, cu excepția cazului în care este vechi și tensiunea slăbită. Eficiența obturatorului în plan focal este mai mare decât cea a obturatorului între lentile, eficiența fiind luată ca cantitatea reală de lumină care ajunge pe placă într-un timp dat de expunere. Indiferent de expunerea, frunzele unui obturator cu diafragmă durează ceva timp pentru a se deschide și închide. Astfel, obiectivul funcționează la diafragma maximă doar pentru o parte din expunere. Cu obturatorul în plan focal, totuși (cu condiția ca obturatorul să fie plasat aproape de suprafața materialului sensibil), se utilizează deschiderea completă a obiectivului, astfel încât să ajungă considerabil mai multă lumină pe placă sau film într-un anumit timp de expunere decât în cazul unui obturator. obturator între lentile. Eficiența celor mai bune obloane cu diafragmă variază între 50-60 la sută; cea a celor mai bune obturatoare cu plan focal între 80-90 la sută, astfel încât există un avantaj distinct în utilizarea obturatoarelor cu plan focal la viteze mai mari.

Trepiede.—Trepiedele metalice au înlocuit în mare parte varietatea din lemn, cu excepția utilizării cu camerele profesionale mai mari. Multe dintre trepiedele metalice ușoare și compacte sunt lipsite de

stabilitate și sunt potrivite doar pentru cele mai ușoare camere. Nimic nu este mai enervant decât un trepied clătinat și, cu excepția cazului în care greutatea și dimensiunea sunt factorii determinanți, trepiedele metalice mai ușoare ar trebui evitate. Deși un fleac mai puțin compact, acele trepiede în care elementele sunt articulate astfel încât picioarele să se deschidă în felul unui pliant au o rezistență mai mare și se ridică mai ușor, deoarece tipul de alunecare cu timpul tinde să dea probleme de îndoire.
Puține trepiedele metalice au un cap care permite ca camera să fie înclinată, cu excepția împrăștierii inegale a picioarelor. Totuși, capetele de trepied basculante și rotative pot fi cumpărate destul de rezonabil și sunt aproape indispensabile. Au fost introduse standuri speciale pentru portretul acasă și lucrările interioare generale de către un număr de firme. Bretele pentru picioare și

stâlp elevator central al acestora face ca utilizarea lor să fie preferabilă formei uzuale de trepied pentru interioare sau oriunde există pericolul de alunecare.
Parasolare. — Parasolarele sunt necesare atunci când obiectivul este îndreptat către sursa de lumină și este recomandabil în orice moment, în special în cazul lentilelor anastigmate montate compact, cu deschidere mare. Acestea, spre deosebire de lentilele mai vechi, în general nu au parasolar proiectant, în timp ce lungimea lor scurtă, deschiderea mare și construcția mai complexă favorizează formarea de reflexii interne care reduc strălucirea imaginii. Nerespectarea generală a parasolelor este pur și simplu un alt exemplu în care nebunia pentru compactitate și simplitate a obținut tot ce este mai bun din ceea ce este cea mai bună practică în ceea ce privește performanța optică. Valoarea parasolului este atât de mică în prezent, încât este aproape imposibil să găsești un parasolar cu adevărat eficient pentru o cameră mică. Orice tub cu căptușeală neagră, totuși, care se proiectează pe cât posibil în fața obiectivului fără a tăia imaginea, servește scopului, indiferent de comoditate.
Găsători. — Găsătorii sunt de două tipuri generale: (1) reflectorizante și (2) direcți. Tipul reflectorizant este cel montat de obicei pe camerele de mână și constă în principal dintr-o mică cameră obscura cu o alunecare de oglindă la un unghi de 45 de grade față de obiectiv, astfel încât să reflecte imaginea în partea de sus. Majoritatea dispozitivelor de căutare montate pe camerele de mână sunt prea mici pentru a fi folosite în cel mai bun avantaj. În plus, nu afișează imaginea, deoarece va fi înregistrată de obiectiv. Găsitorul obișnuit arată doar aproximativ ceea ce va fi inclus în imagine. Separarea dintre lentilă și vizor nu este importantă pentru obiecte îndepărtate, dar este pentru obiecte foarte dozate, să zicem la 5 până la 6 picioare. În consecință, un găsitor care indică corect câmpul inclus cu un obiect îndepărtat poate să nu reușească acest lucru cu unul dozat. Când obiectivul este ridicat sau coborât, imaginea din vizor nu este modificată proporțional. Acest lucru limitează utilizarea frontului în sus pe camerele cu film rulant. Găsitorul „Sybil” al domnilor Newman și Guardia, însă, asigură acest lucru printr-un set de numere, iar găsitorul „Idento” al domnilor Adams are un aranjament automat de mascare care asigură corespondența atunci când obiectivul este ridicat sau coborât.
Găsitorul direct poate fi o lentilă dreptunghiulară pe care imaginea este vizualizată dintr-o tijă de vizor sau poate fi pur și simplu un cadru de sârmă de dimensiunile zonei imaginii, atașat la obiectiv sau

la montura obturatorului având o tijă de ochire pe partea laterală a aparat foto. Oricare dintre forme este preferabilă pentru vizor reflectorizant: (1) permite utilizarea camerei la nivelul ochilor, care este de obicei preferabilă la nivelul taliei, (2) este mult

mai ușor de urmărit obiectele în mișcare și (3) dimensiunea imaginii este mai mare. Găsitoarele directe pot fi, de asemenea, făcute pentru a compensa ridicarea sau coborârea obiectivului, deși la majoritatea camerelor acest lucru nu se face.

II. Camera întunecată

Dimensiunea camerei întunecate. — Rolul important jucat de camera întunecată în calitatea și volumul lucrării produse nu este atât de pe deplin realizat pe cât ar trebui. În consecință, avem multe camere întunecate care sunt simple improvizate, care sunt aranjate și se soldează cu pierderi serioase de timp și materiale valoroase și, în unele cazuri, leziuni la sănătatea fotografului și la materialele sensibile pe care le folosește. Merită să acordați o atenție deosebită transformării camerei întunecate într-un loc ordonat, bine aranjat, care este atât sănătos, cât și plăcut, un loc în care nu vă veți obiecta să trăiți.

Dimensiunea camerei întunecate este, în majoritatea cazurilor, determinată de circumstanțele în care se află locația sa. Mărimea potrivită este determinată de caracter, precum și de volumul de muncă efectuată. Pentru amatorul obișnuit, nu există niciun avantaj special într-o cameră mai mare de 10 pe 12 picioare, în timp ce aproximativ 6 pe șase picioare poate fi considerat minim. Avantajele unei încăperi de lucru de aproximativ opt pe zece sau zece pe douăsprezece picioare sunt: ușurința mai mare în încălzire și ventilare și mai puțin pericol de la lumina parazită din deschiderile din pereți sau din jurul ușii sau ferestrei. O încăpere cu aceste dimensiuni permite instalarea unui felinar de mărire și oferă spațiu pentru bănci și chiuvete separate pentru diferite operațiuni, cum ar fi schimbarea plăcilor, dezvoltarea plăcilor, imprimarea, spălarea etc.

Pentru munca comercială nu poate fi precizată o dimensiune definită, deoarece aceasta va depinde de clasa de muncă și de volumul afacerii. În orice caz, ar trebui să se asigure spațiu suficient pentru fiecare operațiune, astfel încât să existe un loc separat și distinct pentru fiecare operațiune și pentru materialele și echipamentele necesare pentru această operațiune particulară. Când se face acest lucru, lucrurile nu sunt atât de des plasate greșit, sparte, trecute cu vederea sau distruse. Pentru o afacere mare, este un avantaj să împărțiți camera de lucru în mai multe săli de lucru mai mici, fiecare dintre ele echipată și utilizată pentru un anumit scop și nu pentru altul. Astfel, putem avea o cameră de dimensiuni medii pentru schimbarea și dezvoltarea plăcilor, alta pentru tipărire și încă o încăpere pentru depozitarea produselor chimice și pentru prepararea soluțiilor. Dintre aceste trei camere, în majoritatea cazurilor, sala de tipărire necesită să fie cea mai mare și

camera pentru dezvoltarea următoare, în timp ce camera de depozitare chimică poate fi relativ mică, deoarece nu este în utilizare constantă. Dacă se realizează doar o cantitate mică de mărire, aparatul poate fi instalat în sala de tipărire, dar dacă mărirea reprezintă o parte importantă a afacerii, este bine să se prevadă un loc separat în acest scop.

Ventilația.·—O chestiune de o importanță deosebită, căreia i se acordă în general puțină atenție sau deloc, este ventilația adecvată. În opinia scriitorului, este de nedorit să aibă ca cameră întunecată una care este permanent întunecată. Dacă condițiile o permit, este mult mai bine să aveți o cameră care să includă cel puțin o fereastră sau mai multe dacă camera este mare, care este prevăzută cu un jaluzel etanș, rezistent la lumină, care poate fi deschis rapid pentru a intra aer și uşoare şi la fel de repede închise pentru muncă. Deși acest lucru va fi de folos în ventilarea camerei întunecate și poate fi suficient pentru amatorul care lucrează doar pentru o perioadă scurtă de timp, este necesar ceva mai mult în unitățile mari în care camera este folosită pe tot parcursul zilei. Este necesar să se prevadă orificii de ventilație rezistente la lumină pentru a permite intrarea aerului proaspăt și dacă orificiile de evacuare sunt prevăzute cu ventilatoare de aspirație, cu atât mai bine. Ilustram in Fig. 21 un plan de ventilatie a

camera de lucru care va fi considerată destul de satisfăcătoare. Un ventilator cu elice de zece inci va gestiona aproximativ 300 de picioare cubi de aer pe minut și este suficient de mare pentru o cameră care conține aproximativ 4000 de picioare cubi de aer. Deși aceasta poate părea o cheltuială elaborată și inutilă, se poate dovedi că câștigul în eficiență generală compensează mai mult decât costul inițial, în timp ce bunăvoința angajatului nu poate fi estimată în dolari și cenți.
Aranjament. — Aranjarea camerei întunecate este o chestiune care merită o atenție deosebită. În amenajarea suprafeței, scopul ar trebui să fie acela de a permite un spațiu suficient pentru a permite efectuarea rapidă și eficientă a unei operațiuni, fără a împiedica alte lucrări care pot fi efectuate în același timp. Pentru a face acest lucru, ar trebui să existe un loc separat pentru materiale și aparate pentru fiecare operațiune și acesta ar trebui să fie convenabil pentru locul în care se desfășoară munca, astfel încât articolele necesare să poată fi ușor accesibile. Pregătirea în acest sens și planificarea atentă a încăperii de lucru în funcție de cerințe vor economisi mult timp și muncă mai târziu.
Sunt prezentate două aranjamente foarte potrivite pentru amator
Fig. 22. Planul camerei întunecate pentru uz amator
Fig. 22, unul pentru o cameră și celălalt pentru un dulap care urmează să fie transformat în cameră de lucru. Se va observa ca in ambele cazuri spatiul pentru incarcarea placilor si dezvoltare este plasat in spatele usii unde exista mai putin pericol de lumina parazita. Spațiul de încărcare a suporturilor sau de desfășurare a plăcilor este marcat cu A în ambele planuri, în timp ce B reprezintă chiuveta în care sunt păstrate baia de fixare și rezervoarele de spălare. Lanterna de mărire poate fi amplasată în mod convenabil fie în C și un bendi separat pentru mașina de imprimat și dulapuri pentru hârtie și farfurii pot fi plasate de-a lungul uneia dintre laturile libere ale încăperii.

Sursa de apă (chiuvete).—Deoarece este necesară o cantitate mare de apă pentru majoritatea operațiunilor de fotografiere, alimentarea cu apă este un element important în locația camerei întunecate, care ar trebui să fie amplasată, dacă este posibil, astfel încât apa poate fi instalat cu ușurință. Căci, deși apa curentă nu este esențială, cel puțin pentru amatorul care lucrează la intervale, deși poate fi privită ca o necesitate absolută pentru profesionist, este o comoditate hotărâtă și

adaugă mult la plăcerea muncii. Datorită amplasării camerei întunecate, poate fi imposibilă instalarea apei curente, fie pentru că rețeaua nu este disponibilă, fie pentru că costul este prohibitiv. În astfel de cazuri, amatorul va găsi un înlocuitor foarte bun într-un răcitor de apă mare, cu o capacitate de aproximativ cinci galoane. Acesta trebuie montat peste chiuvetă într-o astfel de poziție încât robinetul să fie amplasat convenabil pentru extragerea apei pentru diluarea soluțiilor și clătirea plăcilor după dezvoltare. Un recipient similar poate fi plasat sub chiuvetă. Operațiunile care necesită o cantitate mare de apă, cum ar fi spălarea plăcilor sau a imprimatelor, se vor efectua apoi într-o altă încăpere unde este disponibilă apă curentă.
Opiniile variază în ceea ce privește dimensiunea adecvată și construcția chiuvetei. În opinia scriitorului, este o greșeală să ai o chiuvetă mai mică de 18 pe 36 de inci. O chiuvetă de această dimensiune este suficientă pentru a transporta un robinet de apă rece și fierbinte împreună cu rezervorul de fixare negativă, care trebuie păstrat întotdeauna în chiuvetă pentru a nu exista pericol de hipoinfectie. Chiuvetele mai mari oferă avantaje prin faptul că pot conține în plus cutia de spălare negativă și șaiba de imprimare sau alte aparate similare. Pe de altă parte, ele ocupă destul de frecvent încăperi valoroase și sunt de altfel inacceptabile, deoarece mențin încăperea umedă și neplăcută și provoacă ruginirea bunurilor metalice, cum ar fi felinarul de mărire. În amenajarea chiuvetei, muncitorul trebuie să fie ghidat de propriile cerințe și de spațiul disponibil. Chiuveta în sine poate fi din lemn acoperit cu un material rezistent la apă, cum ar fi Probus; din ciment, din oțel emailat sau din plumb. Chiuvetele din oțel emailate sunt poate cele mai satisfăcătoare și sunt într-adevăr cele mai ieftine la dimensiuni mici, dar se pot obține doar la comandă specială la dimensiuni foarte mari și sunt, de asemenea, foarte scumpe. Chiuvetele mari sunt, prin urmare, în general realizate fie din ciment, fie din lemn acoperite cu un pani impermeabil. Luând în considerare forța de muncă implicată în construcția acesteia, chiuveta din lemn este mai ieftină și este perfect satisfăcătoare, cu condiția să fie păstrată bine acoperită cu un pani rezistent la apă, acizi și alcali.
În laboratoarele Diviziei de Fotografie

la The Pennsylvania State College, scriitorul a avut timp de câțiva ani două chiuvete din lemn, acoperite cu o vopsea rezistentă la alcali și la acizi, în utilizare aproape constantă și s-au dovedit perfect satisfăcătoare. Singura precauție care trebuie luată este reînnoirea stratului de vopsea o dată sau de două ori pe an. Majoritatea chiuvetelor, totuși, sunt făcute din beton, care este rezistent la acizi și alcalii de o asemenea rezistență, cum sunt utilizate în practica fotografică obișnuită. Următoarele instrucțiuni pentru fabricarea unei chiuvete mari de beton au fost date la o reuniune a Asociației Fotografilor din America cu aproximativ doisprezece sau treisprezece ani în urmă. Mai întâi se construiește un cadru de scânduri de jumătate de inch pe suportul unde urmează să fie amplasată chiuveta, iar pe acesta se așează un strat gros de cernent și nisip în proporție de cernent două părți și nisip de trei părți, de aproximativ un inch gros. În timp ce aceasta este întărită, se pregătește un cadru interior de scânduri de jumătate de inch, cu aproximativ doi centimetri mai scurt decât cel exterior și fără niciun fund, iar când stratul de cernent de bottoni este așezat, acest cadru interior este sprijinit pe el, iar vârfurile ale cadrului interior și exterior sunt menținute stabile la o distanță de aproximativ un inch între ele de două fâșii de

lemn atașate la distanțe în partea de sus. Aceasta formează o matriță între cele două cadre și stratul inferior de cernent, iar în această matriță se toarnă mai mult amestec de ciment și se lasă să se întărească. Țevile de evacuare trebuie introduse înainte de a se întări cernent și plasate puțin sub suprafață pentru a permite contracția care apare la uscare. Pentru a întări chiuveta, cuiele mari, sau piese de fier sau oțel, pot fi înfundate în ciment și, dacă sunt acoperite bine, nu vor rugini. Când cimentul a devenit complet dur, formele pot fi îndepărtate și se poate începe imediat lucrul. Dacă suprafața oarecum aspră este obiectată din orice motiv, cimentul poate fi acoperit cu oricare dintre compușii utilizați pentru finisarea suprafețelor specifice și va fi apoi perfect neted și rezistent.
La montarea robinetelor peste chiuvetă, trebuie avut grijă ca acestea să nu fie atât de joase încât să nu poată fi plasate sub ele niște gradate mari sau recipiente. Plasarea robinetelor prea sus este de asemenea evitată din cauza problemelor cauzate de stropire. O înălțime de aproximativ cincisprezece inci de la fundul chiuvetei este o distanță destul de mare.
Iluminarea camerei întunecate.·—Există două sisteme de iluminare a camerei întunecate, directă și indirectă. Lumina indirectă, deși a fost adoptată de unele case comerciale mari, a fost neglijată de amatori și chiar de profesioniștii medii. Avantajele

de lumină indirectă sunt multe, așa cum va fi observat în curând de cel care o instalează, iar cantitatea de lumină care poate fi prezentă în camera întunecată fără zgomot de ceață chiar și pe cele mai sensibile dintre plăcile moderne, atunci când sunt manipulate cu precauții rezonabile, va uimi. unu. De fapt, majoritatea camerelor întunecate sunt prea întunecate și, în cele din urmă, nu sunt atât de sigure pe cât se presupunea, deoarece este necesar să lucrezi destul de aproape de lumină - dintre care nici una nu este cu adevărat sigură. O lumina de deasupra capului va da un aspect uniform, difuz
Fig. 23. Lampă Eastman indirectă pentru cameră întunecată
lumină în toată încăperea și nu există nicio dificultate în găsirea articolelor care pot fi necesare.
Lămpile pentru iluminat indirect sunt furnizate de Eastman Kodak Company (Fig. 23), dar nimic nu împiedică muncitorul să
Fig. 24. Design pentru lampă indirectă pentru camera întunecată.
(Krtig·, Annua americană de fotografie, 1922)
făcându-și singur dacă dorește, deoarece construcția este destul de simplă. Cutia luminoasă în sine (vezi fig. 24) este o tablă subțire de fier și are o dimensiune de 8 x io x 6J/2 inci. Există două ventilatoare, unul într-o parte

și una în fundul cutiei, care trebuie făcută astfel încât să împiedice trecerea oricărei lumini albe. Interiorul cutiei este vopsit cu vopsea alb mat sau aluminiu, iar priza electrică este plasată astfel încât să aducă filamentele becului aproape în centrul cutiei. Partea superioară este articulată astfel încât să permită schimbarea luminii de siguranță pentru a se potrivi cu emulsii de diferite caractere. Cutia este suspendată de tavan cu patru lanțuri sau fire atașate! în fiecare colț și cablul de lumină electrică este coborât de la robinetul de perete care ar trebui să fie aproape. Pentru a asigura toate avantajele luminii, tavanul trebuie să fie alb mat; totuși, dacă nu este cazul, o

foaie de scândură Beaver de aproximativ patru picioare pătrate și vopsită în alb poate fi fixată pe perete direct deasupra luminii. În aceste condiții, iluminarea va acoperi o suprafață de aproximativ șaisprezece picioare pătrate, astfel încât va fi nevoie de lumină suplimentară pentru o cameră mare. Un bec de 25 sau 40 de wați va furniza suficientă lumină; becuri foarte mari vor meli gelatina safelight ecrane. Luminile de siguranță utilizate vor fi, desigur, cele care sunt adaptate tipului de material sensibil utilizat. Această chestiune o vom analiza în scurt timp.
O lampă foarte convenabilă pentru dezvoltarea de tipărituri sau mărire-
Fig. 25. Lampă în curs de dezvoltare Eastman
Fig. 26. Lampă Wratten Darkroom Safelight
sau pentru dezvoltare temporală sau factorială, unde nu există nicio ocazie pentru examinarea negativului prin lumina transmisă, este lumina suspendată (Fig. 25). Deoarece luminile de siguranță sunt interschimbabile, aceeași lumină poate fi folosită pentru a dezvolta plăci sau imprimeuri, luminile de siguranță fiind schimbate în funcție de ocazie.

Printre numeroasele tipuri excelente de lămpi de pe piață pentru iluminare directă, Wratten (Fig. 26) poate fi menționat pentru facilitatea cu care se pot schimba lămpile de siguranță, pentru o ventilație perfectă și pentru iluminarea uniformă și sigură prin utilizarea doar a luminii reflectate. .
Toate lămpile pe care le-am menționat sunt doar pentru lumină electrică și cu siguranță nimeni care are acces la curent electric nu va folosi altceva. Acolo unde trebuie folosit gaz sau petrol, cel mai bun pian este să plasați lumina în afara camerei întunecate și să aranjați un suport pentru lumina sigură în peretele camerei. Acolo unde acest lucru nu se poate face, este necesar să achiziționați una dintre lămpile cu gaz sau ulei care se pot obține de la dealeri. La cumpărare, examinați mai întâi dimensiunea lămpii (5 pe 7 inci ar trebui să fie considerată dimensiunea minimă pentru lumina sigură); în al doilea rând, aranjamentul pentru schimbarea luminilor de siguranță pentru diferite plăci; iar al treilea vezi ca ventilatia este bine ingrijita.
Majoritatea lămpilor cu ulei comerciale sunt deficiente în toate aceste puncte, dar mai ales în al doilea și al treilea. Nu faceți greșeala de a cumpăra o lampă ieftină, ci examinați cu atenție diversele modele și nu ezitați să plătiți un preț corect pentru o lampă bine construită și eficientă, care să vă îndeplinească cerințele.
Safelight.—Termenul safelight este într-un fel o denumire greșită, deoarece nu există într-adevăr o lumină „sigură”, deoarece orice lumină suficient de puternică pentru ca ochiul să o observe va afecta o piață dacă este expusă suficient la ea. lung. Este în întregime o chestiune de timp. Este bine de reținut că, indiferent de ecranul folosit pentru dezvoltare, piate-ul trebuie expus la lumină cât mai puțin posibil, doar la începutul dezvoltării pentru a vedea dacă piate-ul este acoperit uniform și apoi spre sfârșitul dezvoltării stabiliți când piate-ul trebuie îndepărtat, iar tava trebuie păstrată acoperită în orice alt moment. În aceste condiții, este posibil să se utilizeze o lumină destul de brighi pentru dezvoltarea cu o lipsă comparativă de ceață.
În primele zile ale fotografiei, când plăcile nu erau atât de rapide sau la fel de sensibile la culoare precum sunt în prezent, materialele comune folosite erau sticla rubin și țesătura canar. În timp ce ambele materiale trec o cantitate considerabilă de lumină activă, ele erau

satisfăcătoare cu plăcile utilizate atunci și, într-adevăr, sunt încă utilizate pe scară largă, dar odată cu apariția piatei modero foarte sensibile la culoare, ecranul din sticlă rubin cedează. la modero safelight, compus din anumiți coloranți, care sunt selectați astfel încât com-

transmisia combinată este cea la care placa pentru care este proiectată este cel mai puțin sensibilă. Aceste ecrane sunt realizate de severa! producatori, in serii diferite, pentru placi cu sensibilitate diferita la culoare, sau pot fi facute acasa, dar pentru ca sunt multe ecrane excelente la preturi foarte rezonabile pe piata este o greseala si o falsa economie sa le faceti proprii.

Eficiența luminilor de siguranță pentru camera întunecată.—Cu orice ecran de cameră întunecată dorim în mod natural să asigurăm siguranță maximă cu cea mai mare intensitate vizuală sau, cu alte cuvinte, cea mai strălucitoare lumină care este sigură pentru farfurie. Astfel, dacă o placă este sensibilă doar la ultraviolete, violet și albastru și este insensibilă la verde și roșu, poate fi folosită cu siguranță fie o lumină verde, fie o lumină roșie. Cel mai eficient dintre cele două ecrane și, prin urmare, cea mai bună alegere pentru munca practică, ar depinde de relația dintre sensibilitatea plăcii și sensibilitatea ochiului pentru orice culoare anume. Intensitatea vizuală este mai mare pentru verde decât roșu, dar acesta din urmă are o acțiune mai mică asupra farfuriei, astfel încât, în cazul plăcilor obișnuite unde se poate folosi un volum suficient de lumină, ecranul roșu este folosit în detrimentul verdelui, dar în În cazul special al plăcii pancromatice, care este sensibilă practic la întregul spectru vizibil, astfel încât să se poată utiliza doar un volum foarte mic de lumină, verdele este ales datorită intensității sale vizuale mai mari.

Standardul de siguranță adoptat pentru produsele cel puțin unui producător de ecrane este că nu trebuie să se producă niciun efect asupra plăcii atunci când este expusă la lumina de siguranță la o distanță de un metru timp de treizeci de secunde. Majoritatea ecranelor vor produce ceață dacă plăcile rapide sau foarte sensibile la culoare sunt expuse la acțiunea lor timp de mai mult de jumătate de minut. Un bun test de funcționare de siguranță este să plasați o placă cu fața la lumina de siguranță și la aproximativ doi metri distanță și să expuneți o parte din ea timp de treizeci de secunde, lăsând o parte a plăcii neexpusă, acoperind-o cu câteva! monede sau o bucată de hârtie neagră. Dacă placa prezintă semne de ceață, după dezvoltarea în întuneric total pentru timpul obișnuit, lumina este nesigură pentru placă și fie ar trebui utilizată o sursă de lumină mai slabă, placa manipulată la o distanță mai mare de lampă, fie safelight ar trebui schimbat cu unul care transmite mai aproape lumina la care placa este insensibilă.

Înainte de a părăsi subiectul luminilor de siguranță, am avertiza din nou lucrătorul cu privire la expunerea plăcilor la lumina sigură mai mult decât este absolut necesar. Acest lucru este deosebit de important la încărcarea suporturilor și

înainte ca piata să fie plasată în soluția de dezvoltare, deoarece sensibilitatea scade pe măsură ce evoluează, astfel încât o lumină care poate fi sigură pentru examinarea plăcii atunci când este parțial dezvoltată poate fi relativ nesigură pentru aceeași placă în stare uscată. Nu este o chestiune dificilă să înveți să încarci farfurii în întuneric și este mult mai satisfăcător să faci asta. Odată cu

dezvoltarea în timp, nu este necesară observarea plăcii, cu excepția cazului în care se dorește un contrast mai mare sau mai mic decât în mod normal și atunci nu este necesar să se examineze placa până când dezvoltarea este aproape completă. Același lucru este valabil și pentru dezvoltarea prin inspecție. O atenție deosebită trebuie acordată atunci când este utilizată metoda factorială de dezvoltare, deoarece în acest caz piata trebuie ținută destul de aproape de lumină la începutul dezvoltării pentru a observa momentul apariției imaginii. Această dificultate poate fi suprasolicitată prin utilizarea unui desensibilizant. .

Tăvi, rezervoare și diplome. — Tăvile având aceleași dimensiuni ca farfuria utilizată sunt într-adevăr convenabile doar pentru operațiuni speciale, cum ar fi reducerea, intensificarea etc. și este mult mai bine să achiziționați tăvi de dezvoltare care să găzduiască cel puțin patru farfurii la un loc. timp. Există foarte puțin de ales între tăvile din cauciuc dur, din porțelan sau din oțel. Toate rezistă la toate soluțiile obișnuite de fotografie. În timp ce primele sunt scumpe și se sparg ușor, cele doua sunt destul de scumpe și, de asemenea, oarecum stângace din cauza greutății lor, iar ultimele au dezavantajul că smalțul se ciobiește în timp și expune metalul la acțiunea soluțiilor. Tăvile de compoziție sunt la fel de satisfăcătoare ca oricare și, dacă sunt sparte, pot fi înlocuite cu mai puține cheltuieli decât oricare dintre celelalte.

Acum că dezvoltarea rezervoarelor este atât de mult folosită atât de amator, cât și de profesioniști, poate fi bine să spunem un cuvânt despre rezervoarele pentru dezvoltarea plăcilor și, de asemenea, cele adaptate la utilizarea filmului rulat. Practic, toate rezervoarele de pe piața americană care sunt concepute pentru utilizarea plăcilor sunt fabricate din oțel nichelat și prevăzute cu un capac impermeabil, astfel încât rezervorul să poată fi răsturnat la capăt pentru a agita revelatorul și pentru a preveni densitatea neuniformă. În câteva dintre rezervoarele de pe piață este prevăzută turnarea revelatorului printr-o capcană rezistentă la lumină, după ce plăcile au fost încărcate în rezervor. Apoi, când dezvoltarea este completă, revelatorul poate fi turnat prin același robinet și înlocuit cu apă pură pentru clătire și în final cu baia de fixare. Astfel se pot face toate operațiunile cu excepția încărcării rezervorului cu plăci

în plină zi, în timp ce este destul de ușor să încărcați rezervorul cu plăci fără cameră întunecată folosind un sac de schimb. Alte rezervoare au dispozitive de încărcare foarte ingenioase care permit încărcarea rapidă a rezervorului fără pericolul de a atinge suprafața sensibilă sau de a expune placa la lumină foarte mult timp. Rezervorul de film Kodak este un exemplu al metodei de dezvoltare a rulourilor de film, a cărei utilizare este prea bine cunoscută pentru a necesita mai mult decât o scurtă mențiune.

Sunt necesare doar trei dimensiuni de absolvenți pentru toate scopurile obișnuite, deși altele pot fi utile uneori. Dimensiunile cele mai solicitate în general sunt un grad minim de o uncie, unul cu o capacitate de aproximativ 8 uncii și unul mai mare de 16 sau 32 uncii. Pentru dimensiunile mai mari, paharele ieftine care au linii apăsate în loc de gravate sunt suficient de precise. Plătind ceva mai mult, se pot asigura absolvenți cu gradări opace, care pot fi observate cu ușurință în camera întunecată, astfel încât să nu existe incertitudine în pregătirea soluțiilor în timpul dezvoltării. Două forme speciale de

absolvenți necesită, de asemenea, atenție, și anume. : paharele gradate folosite de chimiști, care sunt practic indestructibile, precum și gradul combinat cu mortar și pesile, care este extrem de util pentru pulverizarea Substanțelor chimice sau zdrobirea dezvoltatorilor de tablete, precum producția Tabloid sau Scaloid.
Este esențial ca tăvile, rezervoarele și absolvenții să fie menținute complet curate. Multe dintre petele și alte defecte care îl deranjează pe amator și îi deranjează uneori pe profesionist se datorează tăvilor necurate sau altor echipamente similare. Unul dintre cele mai eficiente mijloace de îndepărtare rapidă a oricărei impurități chimice obișnuite dintr-un vas este utilizarea unei soluții de bicromat de potasiu și acid sulfuric. Proporțiile nu sunt atât de importante și următoarele vor fi găsite corect:
Apă de făcut...............................32   uncii (1.000 cc)
Bicromat de potasiu.................. 4 uncii (125 g)
Acid sulfuric (comercial)................ 4 uncii (125 cc)
Acesta este turnat în vas și va acționa într-un minut sau cam așa ceva, când după o clătire sau două și un pic de spălare cu un smoc de bumbac absorbant, tava sau gradatul va fi curat chimic și disponibil pentru orice operație de fotografie. Soluția trebuie păstrată într-o sticlă cu dop de sticlă, deoarece va distruge dopul de plută.
Rezervoare comerciale.—În unitățile comerciale unde se efectuează un volum mai mare de muncă, utilizarea rezervoarelor deschise este generală. Materialul sensibil, fie plăci, folie tăiată sau folie rulată este transportat corespunzător

umeraşe prin operaţiunile de dezvoltare, fixare şi spălare.
Rezervoarele pentru utilizare cu plăci și folii tăiate conțin de la 1 la 3% galoane de revelator și găzduiesc de la 1 până la 2 duzini de plăci sau pelicule tăiate la un moment dat. Rezervoarele mai mari utilizate pentru dezvoltarea rulourilor de film conțin 10-50 de galoane de revelator și iau de la 10-50 de rulouri la un moment dat. La astfel de instalații, nu este o practică obișnuită să aruncați revelatorul după fiecare lot de plăci sau peliculă, ci să mențineți soluția la rezistența normală prin adăugarea de soluție proaspătă.
În ultimul timp, au fost introduse pentru dezvoltarea mașinilor de dezvoltare automată a foliei rulante care transportă umerașele de film încărcate prin rezervoarele de dezvoltare, clătire, fixare și spălare fără atenție din partea operatorului. Aceste mașini sunt capabile să dezvolte până la 500 de role de film pe oră și necesită serviciile a doar doi oameni; unul pentru a atașa rulourile de film pe transportor și unul pentru a îndepărta peliculele din camera de uscare. Acestea s-au dovedit a fi de succes și sunt utilizate într-o serie de fabrici de finisare foto mai mari.
Unele caracteristici diverse ale încăperii de lucru.—Este întotdeauna recomandabil să păstrați cea mai mare parte a stocului de materiale sensibile la îndemână în afara spațiului de lucru, dar trebuie luate măsuri pentru a le păstra pe cele care sunt în mod constant în uz acolo unde este necesar în încăperile de lucru și în cantități precum poate fi cerut. În acest scop, este bine să construiți dulapuri etanșe din lemn care să conțină toate plăcile, foliile și hârtiile în uz general, nu numai pentru ca astfel de materiale să poată fi păstrate într-o stare ordonată, ci și pentru a preveni rănirea din cauza umidității prezente întotdeauna în atelier. Astfel de dulapuri pot fi, de asemenea, prevăzute pentru a conține suporturi pentru piate încărcate și descărcate și pentru cântărirea și amestecarea substanțelor chimice.

Uscarea plăcilor și foliilor este o chestiune de moment, mai ales în marile unități comerciale unde este necesară uscarea loturilor de plăci sau folii într-un ritm uniform zi de zi, indiferent de condițiile meteorologice de afară. Ilustram în Fig. 27 un mic dulap conceput pentru farfurii sau film tăiat și destinat mai ales amatorului serios sau micului profesionist. Pentru o unitate mai mare și unde trebuie să se prevadă uscarea ruloului de film, este necesar un echipament mai elaborat. Mărimea cabinetului va fi guvernată în mare măsură de numărul de filme manipulate într-un lot și de numărul pe zi. Cu toate acestea, ar trebui să fie suficient de mare pentru a conține toate filmele pe care este probabil să fie chemat să le manipuleze la un moment dat, fără aglomerare excesivă și ar trebui să se lase spațiu amplu pentru circ.

aer pe toate cele patru laturi și prin centru. Pot fi prevăzute fie uși glisante, fie uși batante, în timp ce dacă se dorește se pot amplasa uși pe două părți opuse, peliculele direct din rezervorul de spălare fiind introduse dintr-o parte și îndepărtate de cealaltă după uscare. Pentru a asigura o circulație completă și uniformă a aerului, este recomandabil să asigurați atât partea inferioară, cât și cea superioară a dulapului cu un dulap de aer. Atât pereții superiori, cât și cei inferiori ai dulapului de aer inferior ar trebui să fie perforați, folosind găuri de 2 inchi distanțate la doi inci în fiecare parte. Orificiile celor doi pereți nu trebuie să coincidă, însă, sau

Fig. 27. Dulap de uscare pentru plăci și pelicule

scopul camerei de aer va fi învins. Partea inferioară a camerei superioare de aer ar trebui să fie, de asemenea, perforată, iar partea superioară trebuie să fie prevăzută pentru instalarea unui ventilator de aspirație pentru a crea un curent de aer prin dulap. Dispozițiile de suspendare a filmelor vor depinde în mod natural de tipul de umerașe folosite și pot fi elaborate de către individ pentru a răspunde cazului său particular. Căldura poate fi folosită pentru uscare dacă este asigurată o circulație completă și uniformă a aerului, dar nu altfel. Cele mai bune rezultate se obțin la 95 de grade Fahr. și un termometru trebuie păstrat în dulap și la vedere pentru a vedea că această temperatură nu este depășită.

Dulapuri de uscare pentru rulouri de folie sunt un articol comercial și pot fi obținute de la un număr de dealeri, dacă lucrătorul preferă să nu-și construiască singur.

Astfel de dulapuri pot fi folosite și pentru uscarea tipăriturilor pe plăcile racletei. Sunt disponibile și aparate comerciale în acest scop.

CAPITOLUL III

OPTICA FOTOGRAFICA

Introducere. — Conform teoriei acum general acceptate, lumina este o mișcare ondulatorie într-un mediu elastic cunoscut sub numele de eter. Mișcarea vibrațională a moleculelor unui corp este comunicată eterului și o undă transversală se răspândește în toate direcțiile cu o viteză de aproximativ 300.000.000 de metri pe secundă. Când această mișcare ondulatorie lovește ochiul, produce senzația pe care o luminăm.

Facem distincție între corpuri luminoase și corpuri iluminate: primele radiază lumină de la sine, cele din urmă sunt pur și simplu corpuri pe care cad razele dintr-o sursă luminoasă. Printre primele se numără soarele, toate luminile artificiale precum petrolul, gazul, electricitatea și magneziul și fiecare corp încălzit peste un anumit punct. Obiectele iluminate cuprind toate corpurile aflate pe calea

neobstrucționată a razelor dintr-o sursă luminoasă. Intensitatea iluminării pe un corp iluminat depinde de puterea luminii la sursă, de distanța corpului iluminat de sursa de lumină și de densitatea mediului de intervenție.

În timp ce undele luminoase se răspândesc în toate direcțiile de la sursă, vibrațiile care ajung în orice punct parcurg o linie dreaptă care unește acel punct și sursa. Aceasta este cunoscută sub numele de propagare rectilinie a luminii. ■

Un con de raze dintr-un punct luminos este cunoscut sub numele de light-pencii și se spune că este homocentric cu toate celelalte creioane care provin din același punct luminos. Linia centrală a acestui creion ușor este denumită axă. Dacă urmărim razele de la sursă, se spune că sunt divergente; în sens invers, convergent.

Refracția luminii. — Într-un mediu omogen, calea unei raze de lumină este întotdeauna dreaptă, dar trecerea razei de la un mediu la altul, în general, îi modifică atât viteza, cât și direcția. Modificarea direcției unei raze la trecerea de la un mediu la altul este cunoscută sub numele de refracție. Unghiul pe care raza incidentă îl formează cu normala la suprafață în punctul de separare a celor două medii este cunoscut ca unghi de incidență, în timp ce unghiul razei refractate față de normală este cunoscut ca unghi de refracție.

O rază (vezi Fig. 28) A care se mișcă într-un mediu 1 se întâlnește la suprafața B

CD care separă mediul i de un mediu mai dens 2. La lovirea suprafeței CD, raza este împărțită în două raze BE și BF, prima reflectată, iar cea de-a doua rază refractată. Unghiul razei reflectate este egal cu unghiul razei incidente, astfel încât unghiul de incidență este egal cu unghiul de reflexie. Când raza trece de la un mediu cne la altul de densitate mai mare, ca de la aer la sticlă, re-

L

Fig. 28. Principiile refracției

raza fracționată BF este înclinată spre normal, dar când trece de la un mediu dens la unul cu densitate mai mică, calea razei refractate se află departe de normal.

Unghiul de deviație al unei raze la trecerea de la un mediu la altul este cunoscut sub numele de indice de refracție. Deoarece refracția se datorează unei modificări a vitezei luminii, indicele de refracție al unui mediu este egal cu

viteza luminii în aer sau în vid
viteza luminii în mediul dat

Cantitatea pe care raza refracta se abate de la directia razei incidente sau indicele de refractie poate fi determinata din marimea unghiurilor ABL si BFL'. Astfel unghiul BF = ABL — BFL'. Sau, unde i este unghiul de incidență, r unghiul de refracție și D deviația, valoarea lui D se obține prin următoarea ecuație:

D = (j, — r).

Până acum am luat în considerare doar refracția la o suprafață. Când avem o placă dintr-un mediu dens, precum sticla, o rază de lumină este refractată atât la intrare, cât și la apariție. Fie AB CD (Fig. 29) un bloc de sticlă cu laturile AB și CD paralele. Raza de lumină

л

a lovește suprafața AB la l. Această rază este refractă de la normal la intrarea în mediul mai dens și trece la c. La trecerea de la suprafața CD într-un mediu cu densitate mai mică, are loc din nou refracția

Fig. 29. Refracția într-un mediu cu laturi paralele

dar de data aceasta spre normal. Deoarece AB și CD sunt paralele, normais sunt paralele și raza emergentă este paralelă cu raza incidentă. Există o deplasare laterală, dar nu o schimbare de direcție. Totuși, dacă laturile nu sunt paralele, cursul razei este modificat așa cum se arată în Fig. 30, în care este urmărit cursul razei de lumină.

Fig. 30. Refracția într-o prismă

printr-o prismă. Raza care pleacă de la a se întâlnește pe latura l a prismei de sticlă ABC. Se refractează spre normal, n— n, și urmează cursul indicat de Z — c ajungând la c suprafața prismei de sticlă ABC. La trecerea din prismă în aer, refracția are loc din nou, dar de data aceasta departe de normalul de-a lungul liniei cd. Unghiul total de refracție este astfel egal cu unghiul de la o.

D = (î -[T) - (r - r').

Dispersia.—Până acum am considerat doar lumina monocromatică sau lumina având o culoare definită, dar în practică nu avem de-a face cu lumina monocromatică, ci cu lumina zilei, sau cel puțin cu o sursă de lumină cu o gamă mai largă de emisie decât o bandă îngustă a spectru.

Când lumina albă este trecută printr-o prismă, diferitele raze nu sunt toate refractate în același grad, ci în funcție de refrangibilitatea lor; cele de lungime de undă scurtă, ca albastru și violet, fiind refractate într-un grad mai mare decât cele cu lungime de undă mai mare, ca portocaliu și roșu (Fig. 31). Separarea unghiulară dintre constituenții unei raze

RC
B

Fig. 31. Dispersia într-o prismă

de lumină compozită produsă prin refracția razei în trecerea printr-un alt mediu este cunoscută sub numele de dispersie.

Se credea anterior că dispersia depinde de puterea de refracție, astfel încât substanțele care au o putere de refracție mare aveau în mod necesar o putere de dispersie mare. Acum se știe că acest lucru este incorect și a devenit posibil să se pregătească ochelari cu putere de refracție mare și dispersie scăzută și invers. Dispersia are ca rezultat ceea ce se numește aberație cromatică, a cărei corecție are o importanță considerabilă în obiectivele fotografiei și va fi tratată pe deplin în capitolul următor despre aberațiile obiectivului.

Lentile și formarea imaginii.—Există o asemănare foarte mare de doză între o lentilă și o combinație de prisme și, de fapt, putem lua în considerare

Fig. 32. Forme principale ale lentilelor simple

o lentilă ca o prismă având un număr nedefinit sau infinit de laturi. Lentilele simple sunt împărțite în două clase, în funcție de faptul că sunt divergente sau convergente; primele sunt cunoscute ca lentile negative, cele din urmă ca pozitive. Principalele forme de lentile convergente și divergente sunt prezentate în Fig. 32. Se observă că primele

sunt mai groase la centru decât la margini, în timp ce acestea din urmă sunt mai groase la margini decât la centru.

Poziția și caracterul imaginii formate de o lentilă pozitivă vor fi văzute din Fig. 33. În acest caz AB reprezintă un obiect

Fig. 33. Formarea imaginii cu lentile pozitive sau convergente

plasat la o distanta de lentila care este mult mai mare decat distanta focala a lentilei. În scopuri ilustrative, va fi afișat cursul a doar trei raze care pornesc de la punctele obiectului. Cele trei raze din A trec prin lentilă și sunt refractate astfel încât să se intersecteze una cu cealaltă în A', în timp ce razele din B se intersectează în B' într-un mod similar. La fel razele din orice punct de pe dreapta AB la trecerea prin lentilă vor fi refractate și vor forma un punct corespunzător pe dreapta A'B'.1 Imaginea în acest caz este reală și inversată. Punctul în care încep razele este denumit punct obiect, iar punctul în care acestea se intersectează după ce au trecut prin lentilă este cunoscut ca punct de imagine sau punct focal, în timp ce distanța de la un punct din lentilă cunoscut sub numele de punct nodal. la punctul focal este cunoscută ca distanță focală.

Din fig. 34 se va observa că o lentilă negativă, sau de dispersie

Fig. 34. Cursul creioanelor ușoare printr-o lentilă negativă

nu formează o imagine reală, ci doar una virtuală, deoarece punctul focal se află între obiectiv și obiect.

Formarea imaginii conform teoriei Gauss. — Lui Gauss îi datorăm concepția nodurilor și a planurilor nodale ale unei lentile, numite și puncte principale sau Gauss după descoperitorul lor. Dacă pozițiile acestora sunt cunoscute, imaginea poate fi construită din obiect

1 Presupunem, desigur, o lentilă complet corectată.

fără să ştie nimic despre cursul propriu-zis parcurs de raze în trecerea lor prin diversele ochelari.

În Fig. 35 sunt prezentate nodurile N2N\ într-o singură lentilă. O rază de
lumina care intră sub un unghi astfel încât să ajungă în nodul de la N2 (nodul de admitere) se comportă ca și cum ar fi purtată paralel cu axa până la N± (nodul de emergență) după care continuă în linie dreaptă. Dacă ne imaginăm planurile P2P2 și PjPj trecând prin nodurile N2 și N\ paralele cu axa, vom vedea că o rază de lumină, ca ab, paralelă cu axa la atingerea lentilei trece nedeviată către planul de apariție și este acolo. îndoit astfel încât să treacă prin punctul focal. Dacă cristalinul este inversat, nodul de admitere devine cel al emergenței și invers. Astfel, se poate spune că fiecare lentilă are o focalizare frontală și una din spate, prima măsurată de la nodul de admitere, cea de-a doua de la nodul de emergență, până la punctul focal.

În Fig. 36 N± și N2 sunt nodurile unei lentile, P1P1 și P2P2 sunt

Fig. 36. Formarea imaginii conform teoriei Gauss

planurile nodale corespunzătoare, F± și F2 sunt focarele din față și din spate, respectiv, astfel încât F1N1 este egal cu F2N2. Fie ab să reprezinte un obiect având punctul său cel mai de jos pe axa lentilei bb2. Poziția punctului a din imagine poate fi găsită desenând două raze AP, paralele cu . axa și de acolo prin focarul din spate Fu cealaltă rază prin focarul frontal F2 până la planul de admitere P2 și de acolo paralelă cu

axă. Punctul de întâlnire al acestor două raze (aj este punctul de imagine al lui a. Orice alt punct poate fi găsit în același mod, iar dacă poziția planurilor nodale este cunoscută, razele pot fi urmărite

prin lentilă, fie că sunt curbe sau ochelari. ale obiectivului sunt cunoscute sau nu.

Poziția nodurilor. — Pozițiile nodurilor și ale planurilor nodale într-o singură lentilă variază în funcție de tipul de lentilă. În Fig. 37 poziţia

Fig. 37. Poziția nodurilor în forme comune de lentile simple. Pentru un număr de tipuri comune de lentile simple, sunt prezentate planurile nodale. Se presupune că lumina trece de la stânga la dreapta în direcția indicată de săgeata care indică și axa lentilelor. Na și Ne reprezintă nodurile de admitere și, respectiv, de emergență. Când curbele sunt egale, nodurile sunt plasate central; când curbele sunt inegale, nodurile se află mai aproape de latura care are cea mai mare curbură. Când o lentilă are o suprafață plană, un nod se află la vârful suprafeței convexe, în timp ce în cazul lentilei de menisc, un nod se află în afara lentilei sau „liber”. În combinațiile de lentile pozițiile nodurilor variază considerabil. Ele se pot afla în interiorul lentilei în sine, lângă diafragmă, în fața sau în spatele lentilei. Când nodurile sunt situate la o distanță considerabilă în fața lentilei, asigurăm o distanță focală mare cu o distanță scurtă între spatele obiectivului și sticla șlefuită. Acesta este principiul pe care se bazează teleobiectivul.2

Focalizarea principală a unei lentile - Distanța focală. - Când obiectul se află la o distanță infinită de lentilă, astfel încât creioanele de lumină incidente sunt paralele la intrarea în lentilă, focalizarea creionului emergent constituie focarul principal al lentilei. Deoarece fiecare parte a lentilei poate fi îndreptată spre subiect, există două focare principale, ambele fiind echidistante de nodul de apariție, dar pe părți opuse ale lentilei.

2 Pentru o discuție mai completă a nodurilor și a acțiunii lor, vezi Piper, The First B00k of the Lens, pp. 31-32 și 45-49.

Distanța dintre suprafața din spate a lentilei și placa sensibilă constituie ceea ce se numește „focalizare din spate”. Nu are nicio legătură certă cu distanța focală și singura sa valoare este aceea de a indica extensia de burduf necesară. Termenul este acum rar folosit decât în legătură cu teleobiectivele.

Distanța focală și dimensiunea imaginii.—Presumând o distanță concretă între obiectiv și subiect, cu cât distanța focală a obiectivului este mai mare, cu atât dimensiunea imaginii este mai mare. Cu excepţia cu foarte aproape ob- >

obiecte, dimensiunea imaginii variază direct ca lungimea focală a obiectivului. Astfel, cu o anumită distanță între obiectiv și subiect, imaginea produsă de un obiectiv de doisprezece inci este de două ori mai mare decât cea produsă de un obiectiv cu o distanță focală de numai șase inci. În mod diferit, pentru a obține o dimensiune dată a imaginii, distanța dintre lentilă și obiect scade pe măsură ce distanța focală.

În timp ce perspectiva produsă de un obiectiv este întotdeauna precisă din punct de vedere științific, indiferent de distanța dintre obiectiv și subiect, nu este neapărat în acord cu ideea noastră stabilită de perspectivă. Datorită faptului că ochiul este un instrument de focalizare lungă și obișnuit să privească obiecte la o distanță relativ mare, fotografiile realizate cu lentila foarte aproape de subiect par să posede o perspectivă violentă și nenaturală pentru ochi, astfel încât rezultatul este nesatisfăcător pentru simțul nostru estetic, chiar dacă poate fi exact din punct de vedere științific.

Perspectiva este determinată în întregime de distanța dintre obiectiv și subiect și este independentă de distanța focală a obiectivului, dar întrucât în practică atunci când se folosește un obiectiv cu o distanță focală mică, tendința este de a se apropia de obiect pentru a se asigura. o imagine de dimensiuni satisfăcătoare, lentilele de focalizare scurte au câștigat reputația de a produce o perspectivă violentă și dezagreabilă. Nu există, totuși, nicio bază reală pentru aceasta, căci dacă distanța dintre obiectiv și subiect este aceeași, perspectiva secțiunilor identice ale subiectului va fi aceeași. Astfel, dacă sunt expuse două plăci de aceeași dimensiune, folosind două lentile cu distanțe focale diferite la aceeași distanță de subiect, o placă va include mult mai mult subiect decât cealaltă. Totuși, dacă acesta din urmă este tăiat astfel încât să includă aceeași porțiune a subiectului ca și celălalt, cele două imprimeuri vor fi identice, cu excepția dimensiunii. În consecință, o lentilă cu distanță focală mare oferă o perspectivă superioară doar datorită distanței dintre

obiectivul și subiectul trebuie să fie mai mari pentru o imagine de o dimensiune dată.

Alegerea unei distanțe focale adecvate este guvernată de dimensiunea plăcii și de cerințele subiectului. În anumite cazuri, obiectivele de focalizare scurte trebuie utilizate pentru a include tot subiectul dintr-un anumit punct de vedere. În astfel de cazuri, perspectiva violentă și nefirească nu poate fi evitată și trebuie acceptată. În general, însă, nu există astfel de limitări și distanța focală este, în anumite limite, a

Distanța focală în inci

Fig. 38. Tabel pentru calculul unghiului de vedere

chestiune de comoditate. Pentru toate lucrările generale, este bine să alegeți o lentilă a cărei distanță focală este egală cu sau puțin mai mare decât diagonala plăcii. Cu toate acestea, pentru lucrări picturale sau portrete, sunt de dorit lentile cu focalizare mai lungă, iar pentru astfel de lucru lentilele au

se utilizează o distanță focală de două· sau chiar de trei ori diagonala plăcii.3

Unghiul de vedere.—Unghiul de vedere al oricărui obiectiv este unghiul subtins de două linii trasate de la nodul de emergență până la colțurile pieței în uz. Cu cât distanța focală a lentilei este mai mică în raport cu dimensiunea piatei, cu atât este mai mare unghiul de vedere și cu atât subiectul este inclus dintr-un anumit punct de vedere.

Este adesea avantajos să poți calcula unghiul maxim de vedere pentru o anumită lentilă pe o anumită placă de dimensiune și pentru a face acest lucru simplu, am reprodus o diagramă prin care aceste informații pot fi securizate simplu și rapid.

Unghiul maxim de vedere posibil cu orice obiectiv depinde de relația dintre distanța sa focală și dimensiunea plăcii pe care o va acoperi cu o definiție satisfăcătoare. Pentru o anumită dimensiune a plăcii, cu cât distanța focală a lentilei este mai mică, cu atât este mai mare unghiul de vedere, în timp ce, pe de altă parte, cu cât placa pe care o lentilă cu o anumită distanță focală o va acoperi cu o definiție suficient de critică este mai mare, cu atât este mai mare. unghi de vedere. Astfel, un obiectiv de șase inci distanță focală va include un

unghi mult mai mare dacă este folosit pe o placă de 5x7 decât cel de 4x5 pentru care a fost proiectat inițial. Cu toate acestea, majoritatea lentilelor, în special dacă sunt de mare viteză, nu vor acoperi în mod satisfăcător o placă mult mai mare decât cea pentru care sunt proiectate decât dacă sunt oprite considerabil. Unele lentile, cum ar fi cele construite pe construcția „Tessar”, nu cresc în nicio măsură puterea de acoperire atunci când sunt oprite și, în mod natural, unghiul lor de vedere este limitat de placa pentru care sunt proiectate să o acopere. O lentilă făcută pentru a acoperi cu o definiție satisfăcătoare un câmp mare proporțional cu distanța sa focală este numită lentilă cu unghi larg. Deși nu există reguli precise pentru clasificarea lentilelor în funcție de unghi, lentilele care includ un unghi mai mic de 45 de grade pot fi considerate ca unghi îngust; cele care includ unghiuri de la 45 la 75 de grade ca unghi mediu și orice obiectiv care include un unghi de peste 75 de grade ca obiectiv cu unghi larg.

Distanțe focale conjugate.—Când distanța subiectului este mai mică decât infinitul, orice punct obiect și punctul său de imagine corespunzător sunt denumite focare conjugate, iar distanța de la punctul obiect la planul nodal de admitere și cea de la punctul imagine la

3 Pentru o discuție completă a fundamentelor perspectivei, vezi lucrarea lui JC Dollman în Photographie Journal, 1923, 63, 315. Aceeași lucrare va fi găsită și în British Journal of Photography, 1923, 70, 411.

planul nodal de emergență formează ceea ce sunt numite distanțe focale conjugate. Aceste distanțe sunt interdependente și legate printr-o anumită formulă.

Fie и distanța obiectului, v cea a imaginii și f distanța focală a lentilei. Apoi

Dacă valorile oricăruia dintre doi dintre termenii de mai sus sunt cunoscute, devine o chestiune simplă să-l găsiți pe celălalt din următoarele:

vu ------> V + U

Din formula

• i=I+I

. f UV

va fi evident că atunci când distanța obiectului și cea a imaginii sunt egale (adică и este egal cu v) ambele distanțe sunt egale cu 2f. Imaginea este astfel de aceeași dimensiune ca și obiectul și termenul de focare simetrice, aplicat de prof. Thompson, este adecvat.

Raportul liniar dintre obiect și imagine este exprimat ca

Distanța imaginii (r>)

Distanța obiectului (w)

dar în scopuri de calcul este mult mai simplu să se exprime raportul în termeni de и și f, sau v și f (f reprezentând distanța focală a lentilei). Din fig. 36, reprezentând principiile formării imaginii conform teoriei Gauss, se va vedea că triunghiurile abF2 și F2N2P2 sunt similare, de unde

N2F2___ F2N2

ab bF2

Prin construcție, N.,P2 este egal cu a^ și F2N2 este egal cu f și bF2 este egal cu v — f.

4

Prin urmare,
Imagine = R = f ,
Obiect и — f
Din triunghiurile a1b1F1 și PjWjFj
Imaginea _ = v — f .
Obiect f
Distanțe focale suplimentare. — Din ultimele două formule, este evident că calculul este mult mai simplu atunci când distanța obiectului sau a imaginii este calculată de la punctul focal din față sau din spate, respectiv. Aceste distante care sunt deci u-— / si v ■— f sunt cunoscute ca distante extrafocale. Distanța focală suplimentară a obiectului este notată cu E„ iar cea a imaginii cu Eu.
Prin urmare,
E, = vf = fR,
Eu — и j = — ·
Cu alte cuvinte, distanța extrafocală a imaginii este egală cu distanța focală a lentilei înmulțită cu raportul dintre imagine și obiect, în timp ce distanța extrafocală a obiectului este egală cu distanța focală împărțită la raportul dintre imagine și obiect.
Calculele distanțelor conjugate pot fi făcute pur și simplu luând în considerare distanța dintre imagine și obiect care urmează să fie împărțit în cinci distanțe separate. Acestea sunt:
ï. Distanța focală suplimentară — lungimea focală înmulțită cu numărul de ori de reducere sau de mărire.
2. O distanță focală.
3. Spațiul nodal — în general neglijabil.
4. O distanță focală.
5. Distanța focală suplimentară — distanța focală împărțită la numărul de
perioadele de reducere sau extindere.
În cazul reducerii (1) și (2) sunt pe partea obiect a lentilei, dar la mărire (5) și (4) sunt pe partea obiect a lentilei și (1) și (2) pe imagine latură. Când copiați aceeași dimensiune (1) și (5) sunt la fel și sunt egale cu o distanță focală, astfel încât întreaga distanță de la obiect la imagine este egală cu patru distanțe focale, dacă spațiul nodal este neglijat.

Cele de mai sus sunt formulele fundamentale care acoperă relația dintre focarele conjugate la mărire sau reducere și aproape orice calcul necesar referitor la dimensiunile și distanțele obiectului și imaginii poate fi calculat din formulele de mai sus.4
Teoria adâncimii focalizării.—În explicarea teoriei adâncimii focalizării, numită mai corect adâncimea de câmp, se va folosi ilustrația dezvoltată de Moritz von Rohr.5
În Fig. 39 să fie O:,O2O1 să reprezinte un obiect, ale cărui părți se află la distanțe diferite de lentila L. Din motive de simplitate, aceasta din urmă este reprezentată fără nodurile necesare unei reprezentări complete.
Fic. 39. Ilustrație grafică a principiului adâncimii focalizării. (Von Rohr) resentiment față de acțiunea sa. Să presupunem că obiectivul care urmează să fie focalizat pe o imagine punctuală Ц va fi apoi format pe ecranul de focalizare sau pe placa sensibilă. Cu ecranul de focalizare, sau placa sensibilă, în acest moment este clar că imaginea lui O2 se

formează la Z, în spatele ecranului și cea a lui O3 la Z3 în fața ecranului. Cu alte cuvinte, poziția punctului de imagine variază în funcție de distanța punctului obiect și obiectivul nu poate produce o imagine punct pentru punct pe un subiect plan decât dacă subiectul în sine este o suprafață plană. Când nu este cazul, razele care provin din punctele obiectului mai apropiate sau mai îndepărtate de lentilă decât planul focalizat nu produc un punct

4 Numeroase formule pentru calcularea diferitelor probleme referitoare la scara în reproducerea optică au fost date de domnul George E. Brown în British Journal of Photography for 1921, 68, pp. 702-705.

5 Zur Geschichte und Théorie des Photographischen Teleobjectiv. 1897. De asemenea, Jahrbuch lui Eder pentru 1906.

PPWI ■··

imagine pe ecranul de focalizare, ci în schimb un disc circular. Cu toate acestea, datorită faptului că ochiul are limitele sale de definire și nu poate aprecia claritatea critică, aceste discuri pot apărea ca imagini punctuale pentru ochi dacă diametrul lor este mai mic decât o anumită dimensiune care este numită cerc de confuzie. Cercul de confuzie reprezintă astfel un cerc cu diametrul cel mai mare posibil, fără a produce neclaritate perceptibilă ochiului. Cel mai mare cerc care va apărea ca un punct pentru ochi este o dimensiune variabilă în funcție de distanța de la care este vizualizată fotografia. S-a constatat că la o distanță de 12 inchi, care este o distanță normală de vizualizare pentru printuri de până la aproximativ 8xio, un cerc cu un diametru de cel mult 1/10 inch va apărea ca punct pentru ochiul normal. . În consecință, acesta a fost într-o anumită măsură adoptat ca standard pentru definirea satisfăcătoare în lucrările de fotografie. Trebuie remarcat faptul că această valoare se aplică imprimării finite, dar nu neapărat negativului original. De exemplu, atunci când un negativ este mărit, standardul trebuie să fie redus proporțional cu gradul de mărire, pentru ca cercurile tipăritului mărit să nu depășească diametrul maxim admis. În cazul în care negativele urmează să fie lărgite ulterior, cercul de confuzie nu trebuie să depășească 1/250 de inch în diametru, iar în cinematografie, este permisă o abatere mai mică de la claritatea critică: în acest din urmă caz, diametrul cercului de confuzie este permis. este de aproximativ 1/600 de inch. Henee, cel mai bun plan de exprimare a cercului de confuzie este în ceea ce privește distanța de vizualizare, așa cum au fost adoptate de scriitorii Continental, mai degrabă decât adoptarea unui standard arbitrar.

Conform acestei din urmă concepții, cercul permis de confuzie nu este o valoare definită, ci o variabilă, care depinde de distanța de la care este vizualizată imprimarea. S-a constatat că orice obiect, indiferent de dimensiune, va apărea ca un punct pentru ochi atunci când este privit la o distanță egală cu sau mai mare de 3.400 de ori diametrul său. Acesta este echivalent cu unghiul foarte mic de 1 minut (sau o parte de 5.400 de unghi drept). Pentru a fi perceput clar unghiul trebuie sa fie de cel putin 5 minute, obiectele care subtind unghiuri de 1-4' sunt percepute mai mult sau mai putin distinct si par practic ascutite ochiului. Această viziune asupra standardului variabil al discului de confuzie admis are multe de lăudat și, având în vedere practica larg răspândită de a extinde de la mici negative, ar fi probabil mai bine dacă ar fi

»

universal adoptată şi metoda mai veche a unui standard arbitrar abandonată.8

Factori care controlează adâncimea de focalizare.—Factorii care controlează adâncimea de focalizare sunt:

ï. Distanța focală a obiectivului.
2. Diafragma lentilei.
3. Distanța avionului în focalizare clară.
4. Diametrul admis al cercului de confuzie.
5. Prezența aberației sferice.

Extinderea câmpului în focalizare clară, celelalte condiții rămânând constante, este mai mare cu cât distanța focală a obiectivului este mai mică. Adâncimea câmpului variază invers ca pătratul distanței focale, dacă se exceptează obiectele din apropiere. Din acest motiv, camerele cu focalizare fixă și camerele focalizate prin scale sunt în general echipate cu lentile cu cea mai scurtă distanță focală, în concordanță cu dimensiunea imaginii necesară pentru placa utilizată.

Creșterea rapidității lentilei reduce destul de rapid adâncimea focalizării. Astfel, cu o lentilă de șase inci distanță focală focalizată pe infinit, toate obiectele de până la 20 de picioare de cameră vor fi ascuțite dacă obiectivul este folosit la F/16. Dacă obiectivul este deschis, totuși, să spunem la F/4, atunci adâncimea de focalizare se va extinde doar de la infinit până la 75 de picioare de cameră. Diferența în amploarea câmpului în focalizarea clară la diferite diafragme este și mai vizibilă atunci când este focalizat un avion relativ aproape de cameră. ·

Din ceea ce s-a spus deja, va fi evident că profunzimea focalizării în orice caz dat va depinde considerabil de standardul de definiție adoptat ca satisfăcător. Astfel, adâncimea focalizării va fi mult mai mare dacă un cerc de confuzie egal cu 1/100 de inch este acceptat ca satisfăcător în loc de 1/250 de inci sau mai puțin. Pentru tipăriri de contact de până la 8 x 10, standardul anterior este satisfăcător, dar atunci când negativele mai mici sunt mărite până la această dimensiune, trebuie adoptat ultimul standard, sau o valoare chiar mai mare, pentru ca mărirea rezultată să pară extrem de clară la inspecția normală. distanta de vizualizare de 12 inchi.

Prezența aberației sferice crește profunzimea aparentă a focalizării, deoarece distruge definiția critică și, ca urmare, nu există

6 Pentru o discuție completă a celor două metode și a factorilor pe care acestea se bazează, vezi „Theory and Practice of Depth of Focus” de George E. Brown în British Journal of Photography, 1922, p. 476 și următoarele.

linie clară de separare între acea porțiune a subiectului care este ascuțită și cea care este neclară. Un exemplu excelent în acest sens este văzut în obiectivele moderne cu focalizare moale, care au o adâncime de focalizare mai mare decât alte obiective cu aceeași distanță focală și deschidere, deoarece diferența dintre porțiunile focalizate și cele ușor îndepărtate de pianul focalizat nu este atât de mare. ușor de observat și, de asemenea, pentru că un cerc de confuzie mai mare de i/ioo de un inch este acceptat ca permis. Dacă adâncimea unui astfel de obiectiv ar fi luată în considerare din cel din urmă punct de vedere, este foarte posibil ca acesta să nu aibă nicio

adâncime, deoarece cercurile de confuzie nu ar fi nicăieri mai mici de 1/100 de centimetri în orice parte a câmpului.
Intensitatea imaginii.—Intensitatea imaginii formate de obiectiv este în mod natural o chestiune de o importanță considerabilă, deoarece de aceasta depinde timpul de expunere necesar pentru a imprima imaginea pe filmul sau placa sensibilă. Este evident că, acolo unde alte condiții sunt constante, timpul de expunere cu oricare două lentile va fi invers proporțional cu intensitatea sau strălucirea imaginii pe care o proiectează pe materialul sensibil. Neglijând pentru moment pierderile în lumina incidentă datorate absorbției sau reflexiei de către ochelarii din care este compus lentila, intensitatea imaginii pe axă este volumul de lumină admis împărțit la aria pe care este răspândită. Intensitatea imaginii în punctele îndepărtate de pe axă depinde în mod natural într-o anumită măsură de performanța optică a lentilei, dar intensitatea imaginii pe axă este guvernată numai de volumul de lumină care trece prin lentilă împărțit la zona peste care se intinde pentru a forma imaginea.
Volumul de lumină admis depinde desigur de aria deschiderii diafragmei. Întrucât zonele cercurilor sunt una față de cealaltă ca diametrele lor pătrate, volumul de lumină transmis de oricare două lentile este direct proporțional cu diametrele lor pătrate. Astfel, volumele de lumină trecute de oricare două lentile având o deschidere de și d2 sunt unul față de celălalt ca d^2 : d*.
În cazul în care lumina de la d± și d2 este răspândită pe aceeași zonă, cu alte cuvinte cele două lentile formează o imagine de aceeași dimensiune, intensitatea imaginii va fi direct proporțională cu d2 și d2. Astfel, intensitatea imaginii este proporțională cu d2.
Să presupunem totuși că o lentilă cu o deschidere de diametru dr (Fig. 40) are o distanță focală de Д. Dacă O este un punct luminos într-un obiect aflat la o asemenea distanță de lentilă încât razele incidente sunt practic

paralel, atunci imaginea se va forma la focarul principal al lentilei și poate fi reprezentată de FJr/. Acum să presupunem că acest obiectiv este înlocuit cu un altul având aceeași deschidere, dar cu o focală
o
Fig. 40. Intensitatea imaginii optice. (Maro)
lungime de două ori mai mare decât Д astfel încât f2 — 2fr. Atunci imaginea F2F2 va fi de două ori mai mare decât cea a lui F^. Henee
Diametru
F,Fi.
Diametru
F2F2 .
Dar zonele imaginilor F1F1 și F2F2 sunt una față de cealaltă ca pătratele diametrelor lor, de unde putem scrie (1) după cum urmează:
(F, F,)2'. (F2F2)2
/1 /2
(2)
Astfel, ariile lui FJ^ și F2F2 sunt proporționale cu distanțele focale corespunzătoare la pătrat. Deoarece diafragma, d, este constantă, intensitatea imaginii este invers proporțională cu distanța focală pătrată sau /2.
Henee avem
volumul luminii proporțional cu d2,
aria imaginii proporțională cu f2'

intensitatea imaginii, deci, este reprezentată de expresie
d2/f.
(3)
Dacă aceasta este scrisă (d//)2, d/f exprimă raportul dintre diafragmă și distanța focală și se numește raportul de deschidere.
Viteza obiectivelor—Sisteme de notare a diafragmei.—Raportul diafragmei d/f oferă un mijloc convenabil de exprimare a vitezei lentilelor. Este evident că intensitățile a două lentile sunt una față de cealaltă ca pătratele rapoartelor de deschidere. Astfel, dacă rapoartele de deschidere de două

lentilele sunt reprezentate ca d1/f1 și, respectiv, d2/f2, intensitățile relative sunt ca
(diZ/l)2^^)2.
Dacă intensitățile imaginii sunt exprimate prin rapoartele de deschidere d/f, intensitățile relative pot fi găsite prin pătratul ambelor rapoarte și găsirea relației dintre pătrate.
Nu se obișnuiește însă să se marcheze lentilele în funcție de intensitatea imaginii, ci în funcție de expunerea necesară, care este desigur invers proporțională cu intensitatea, deoarece pe măsură ce strălucirea imaginii crește, timpul de expunere este mai mare. proporţional diminuat. În consecință, numerele diafragmei de pe lentile reprezintă nu intensitățile, ci mai degrabă inversul acestora sau „încetinirea” lentilei.
În 1881, un comitet al Societății Regale de Fotografie din Marea Britanie a sfătuit ca un raport al diafragmei de 1:4 să fie adoptat ca standard și o serie de rapoarte ale diafragmei alese astfel încât fiecare diafragmă succesivă să aibă o suprafață de jumătate față de cea precedentă, pentru ca expunerea necesară pentru fiecare diafragmă succesivă să fie dublă față de cea imediat anterioară și evitând cu totul necesitatea pătrarii rapoartelor de deschidere pentru a găsi expunerile relative pentru diferitele diafragme.
Deoarece un cerc de jumătate din zonă are un diametru egal cu 1/V2, seria de rapoarte devine
d _ iiii   I IIII
/ 4 5,6 8 11,3   16 22,6324564
sau în termeni de f/d
4 5,6 8 11,3 16 22,6324564
Este necesară expunerea relativă
i 2 4 8 16 32   64 128   256
S-a mai recomandat ca, în cazul lentilelor cu un raport de deschidere maxim intermediar ca valoare între oricare dintre valorile de mai sus, numărul F/, obținut prin împărțirea diafragmei la distanța focală, să fie marcat pe montură. În consecință, avem lentile care aud numere F/de F/4,5, F/4,7, F/6,3, F/6,8 etc. Expunerea relativă necesară pentru oricare dintre aceste numere F/ poate fi găsită prin pătratul și cel mai apropiat F/ /număr din serie și împărțind unul la altul.

Diafragma efectivă.—În secțiunile de mai sus, s-a presupus că aria deschiderii este aceeași cu aria reală a diafragmei, d. Acest lucru este corect acolo unde diafragma este în fața lentilei, deoarece în astfel de cazuri diametrul creionului de lumină care poate trece prin lentilă este în mod evident egal cu diametrul diafragmei. În cazul lentilelor de fotografie care au diafragma între componente, diametrul

creionului de lumină care trece prin lentilă poate fi mult mai mare decât diametrul real al diafragmei, datorită faptului că lentila frontală acționează ca un condensator și converge razele incidente astfel încât să poată trece un creion mai mare decât deschiderea reală. Diametrul creionului care este convergent astfel încât să treacă prin diafragmă constituie ceea ce se numește deschidere efectivă.
O ilustrare practică a diferenței care poate apărea între deschiderea efectivă și cea reală datorită acțiunii convergente a componentei frontale a fost oferită în urmă cu câțiva ani de Dr. Zschokke pentru Goerz Dagor, un anastigmat dublu, simetric, ale cărui jumătăți sunt identice. . Când componenta frontală este utilizată singură în poziția sa normală în fața diafragmei, deschiderea efectivă datorată acțiunii „conice” a lentilei frontale este F/11,3. Când combinația din spate este utilizată în spatele diafragmei, deschiderea efectivă coincide cu cea a diafragmei și este redusă la F/13,6. Prin urmare, luminozitatea imaginii este de aproape o ori și jumătate mai mare în primul caz decât în al doilea, o diferență datorată exclusiv acțiunii convergente a componentei frontale. ■
Diferența dintre deschiderea efectivă și cea reală poate fi și mai mare cu obiective cu design diferit. Astfel, în obiectivul Aldis F/6, diametrul real este doar de aproximativ 0,87 din diafragma efectivă. Este evident, după o analiză suplimentară a chestiunii, că diafragma efectivă va varia în funcție de capătul obiectivului cu fața subiectului, cu excepția cazului în care ambele componente sunt identice. În cazul lui Aldis F/6 componentele sunt diferite, iar diafragma atunci când obiectivul este inversat, în ceea ce privește subiectul, este doar F/6.9 sau pentru toate scopurile practice F/y.
Cu o lentilă având diafragma în față, diafragma efectivă variază într-o anumită măsură cu distanța subiectului, datorită faptului că creionul de lumină incident este mai degrabă divergent decât paralel. Acest efect, cunoscut sub numele de inconstanța deschiderii, este atât de mic în majoritatea cazurilor încât, în scopuri practice, poate fi ignorat. Este evident că este apertura eficientă, mai degrabă decât diafragma.

tură care trebuie luată în considerare în calculele privind intensitatea imaginii. Nu, este mai corect să spunem că raportul de deschidere d/f este
distanța focală a deschiderii efective a obiectivului
decât pur și simplu diafragma împărțită la distanța focală ca înainte.
Metode vizuale de determinare a diafragmei efective au fost descrise de C. Welborne Piper și de Jobling and Salt7, dar poate metoda cea mai utilă în general constă în focalizarea lentilei pe un obiect foarte îndepărtat și înlocuirea sticlei șlefuite cu un card. , sau alt material opac subțire, perforat cu un orificiu pe axa optică. O bomboană aprinsă sau un bec electric este apoi plasată lângă gaură. Este evident că, deoarece acesta din urmă se află în focarul razelor paralele, lumina dintr-o sursă în această poziție va ieși din lentilă ca un creion paralel cu un diametru egal cu deschiderea efectivă. Cercul corespunzător deschiderii efective poate fi obținut prin apăsarea unui fragment de hârtie bromură pe lentilă și expunerea acestuia sau prin conturarea acestuia pe o foaie de hârtie subțire.
Pierderea luminii din lentile din cauza absorbției și reflexiei.—Se face adesea afirmația că toate lentilele necesită expuneri identice atunci când sunt utilizate la aceeași deschidere relativă, dar acest lucru nu este strict adevărat din cauza diferențelor dintre lentile în

ceea ce privește cantitatea de lumină pierdută. din absorbtia si reflexia de catre ochelarii din care este alcatuit obiectivul, intensitatea reala a imaginilor poate varia considerabil, in ciuda faptului ca toate sunt marcate cu acelasi F/numar.

Cantitatea de lumină pierdută prin absorbție și reflexie în obiectivele fotografiei este mai mare decât s-ar putea presupune la început. Întrebarea a fost investigată de mai multe ori8 și s-a demonstrat în mod concludent că pierderea variază de la 1 la sută la cea mai simplă lentilă unică până la aproape 50 la sută în cazul multora dintre lentilele mai complexe și că puține anastigmate moderne transmit mai mult de două lentile. treimi din lumina incidentă. ..

Pierderile din absorbtie nu se ridica la fel de mult ca cele datorate

7 Jobling and Salt, Brit. J. Phot., 1922, 69, 108. Piper, Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 272.

8 Cheshire, Brit. J. Phot., 1912, 59, 597, 645. Zschokke, Brit. J. Phot., 1912, 59, 823. Odencrants, 5. I, P., 1925, 5, 87. Forch & Lehrmann, Kinotechnik, 1928, io, 3. Moffett, Phot. J. Amer., 1920, 59, 44. Nutting, Phot. J., 1914, 54, 187. Goldberg, Der Aufbau des Photographischen Bildes; Ensyk. de fotografie, Hft. 99, pp. 23-43. (W. Knapp, Halle A/S. 1924.)

la reflecție. Din acest motiv, este de dorit să se mențină numărul de suprafețe reflectorizante dintr-o lentilă la minim. Dr. Zschokke a arătat că din două lentile cu o deschidere de F/6.8, unul un dublu simetric având patru suprafețe reflectorizante (Dagor), celălalt compus din patru lentile simple având 8 suprafețe sticla-aer (Syntor), lumina transmise de prima a fost de 88,77 la sută la 65,16 la sută pentru cea din urmă. Prin urmare, primul obiectiv (Dagor) la o deschidere de F/7.5 este de fapt la fel de rapid ca al doilea (Syntor) la deschiderea sa maximă de F/6.8.

Procentul de lumină transmisă de tipuri reprezentative de anastigmat modem a fost măsurat de Odencrants și mai recent Forch și Lehrmann. Următorul tabel rezumă rezultatul investigațiilor lor:

Pierderea luminii în obiectivele fotografice

Obiectiv	marcat F/valueTransmissionEffective F/value
Ernostar	F/246,6%FI3.1
Rüo	F/258,1%F/3,26
Kinoplasmat	F/1-538,7%FI2.S2
Planar	^/4-552,2%F/5-(>5
Tessar	F/3.560.0%F/4.64
Tessar	F/4.563-5%F/ 5-94
Dogmar	F/a-552,7%F/6,39
Aviar	F/4-549-7%P/6.65
Coliniar	F/6,353-4%F/8,67

Din cele spuse, este evident că numărul F/nu reprezintă în niciun caz o indicație exactă a vitezei lentilei, deoarece nu ține cont de pierderile datorate absorbției și reflexiei și acestea, după cum am văzut. , sunt suficiente pentru a provoca diferențe considerabile în intensitatea imaginii. Poate că odată cu trecerea timpului vom găsi o metodă mai eficientă bazată, poate, pe timpul necesar pentru a produce o anumită cantitate de acțiune fotochimică. În orice caz, indiferent de unghiul din care este atacată materia, o metodă de exprimare a vitezei care ia în considerare pierderea de lumină din cauza reflexiei și absorbției ar fi cu siguranță un pas în direcția corectă.

Variația diafragmei relative în funcție de distanța subiectului. – Am văzut înainte că dimensiunea imaginii variază în funcție de distanța obiectului față de obiectiv. Pe măsură ce dimensiunea imaginii crește pe măsură ce obiectul este adus mai aproape de lentilă, la fel crește distanța focală conjugată, v. Când distanța obiectului este suficient de mare, astfel încât razele creionului de lumină care intră în lentilă sunt practic

paralel, distanța focală conjugată, v, este egală cu distanța focală, j. Intensitatea imaginii este apoi exprimată ca d2/f2. Totuși, dacă punctul obiectului este adus dozator la lentilă, distanța focală conjugată, v, nu mai este egală cu f, ci devine progresiv mai mare pe măsură ce obiectul se apropie de lentilă. Este evident că atâta timp cât deschiderea rămâne constantă, intensitatea imaginii va fi reprezentată de d2/v2 mai degrabă decât de d2/f2. Deoarece distanța conjugată variază cu distanța obiectului, este evident că intensitatea imaginii și, prin urmare, timpul de expunere, va varia cu distanța punctului obiect.
În marea majoritate a cazurilor în care obiectul este relativ îndepărtat de obiectiv, condiție care se aplică practic tuturor lucrărilor exterioare și care cuprinde un număr mai mare de subiecți, variația raportului de deschidere este atât de mică încât este practic nesemnificativă în munca practică, dar la fotografiarea obiectelor foarte mici, copierea, mărirea, reducerea diapozitivei lanternelor și lucrări similare, variația devine o chestiune de importanță considerabilă și trebuie luată în considerare la calcularea timpului de expunere. Există două moduri în care acest lucru poate fi făcut. Distanța de la pianul nodal din spate la piața sau filmul sensibil poate fi măsurată și valoarea E/ calculată din d2/v2, dar deoarece această metodă necesită cunoașterea poziției planului nodal posterior și a deschiderii efective nu este la fel de convenabil ca a doua metodă. Aceasta constă în bazarea expunerii pe valoarea nominală F/ așa cum este marcată pe obiectiv și creșterea acesteia în funcție de extensia camerei, v, prin înmulțirea cu v2/f2.
Cu toate acestea, deoarece aceste calcule sunt de obicei necesare numai în copiere și lucrări similare, devine mai convenabil să se întocmească un tabel luând ca standard expunerea necesară pentru copierea la dimensiunea completă (de 4 ori mai mare decât cea necesară pentru un subiect de 24 de ori distanța de distanța focală) și introducerea rezultatului calculului pentru expunerile relative pentru diferite extinderi după scara de reducere produsă. Următorul tabel al expunerii relative pentru proporții variabile a imaginii față de original a fost calculat de domnul WE Debenham în urmă cu câțiva ani și se va găsi foarte convenabil în indicarea corecției de expunere care trebuie făcută la copierea la diferite scări. Alte metode de efectuare a acestor calcule sunt prezentate în capitolul despre diapozitivele lanternului și copiere.

Proporția imaginii la original (liniare).	proporțional Expuneri
1/30	1.07
1/20	I.IO
l/io	I.2I
1/8	1.27

1/6 ....1.36
1/4 156
1/2 ....2.25
3/4 306
1 (Aceeași dimensiune)................................ 4
2 9
3 16
4 25
5 36
6 49
7 64
8 81
9 100
10 121
și 144
12 169
13 196
14 225
15 256
16 289
17 324
t8 361
19 400
20 441
Expuneri proporționale cu cele necesare la copierea aceleiași dimensiuni .27 .28
•3
•31
•34
•39
•56
.76
ï
2.25
4
6.25
9
12.25
16
20.25
assois 36
42.25
49
56,25
64
72,24
81
9025
100
110.25

Lucrări generale de referință

Eeck și Andrews – Un tratat simplu despre obiectivele de fotografie.
Bolas și Brown–Lentila.
Cole–Optică fotografică.
Czapski – Teoria instrumentelor optice.
Eder – Obiectivul fotografic. 1910.

Fabre – Tratat enciclopedic de fotografie. Vol. I și suplimente.
Gleichen – Teoria instrumentelor optice moderne.
Harting – Optica pentru fotografi.
Lummer–Contribuții la optica fotografiei.
Miethe–Optica fotografică.
Moessard–L'Objectif Photographique.
Nutting-Schituri ale opticii aplicate.
Piper – O primă carte a lentilei.
Schmidt–Prelegere despre optica fotografică.

SCHROEDER – Elementele de optică fotografică.
Steinheil și Voit – Manual de optică aplicată.
Southall–Geometrica! Optica.
Southall–Oglinzi, lentile și prisme.
Taylor – Sistemul de optică aplicată.
Taylor, J. Traile–Optics of Photography and Photography Lens. Von Rohr - Teoria și istoria obiectivului fotografic. Wallon – Tratat elementar despre obiectivul fotografic.
Wallon – Alegerea și utilizarea lentilelor fotografice.

CAPITOLUL IV

ABERAȚII ALE OBIECTIVULUI FOTOGRAFIC

Introducere.–Într-o imagine cu lentilă perfectă, fiecare punct din obiect va fi reprezentat de un punct corespunzător pe suprafața plană care primește imaginea. Este imposibil să se realizeze acest ideal și să se păstreze în continuare viteza necesară în scopuri fotografice din cauza defectelor sau aberațiilor la care sunt supuse obiectivele. Cele mai importante dintre aceste aberații sunt:

Aberatie cromatica,
Aberația sferică,
Comă,
Curbura câmpului,
Deformare,
Iluminare inegală, Astigmatism.

Vom analiza pe larg cauzele, efectul asupra imaginii și modul de corectare a fiecăreia dintre acestea.

Aberația cromatică.–Aberația cromatică este un defect cauzat de proprietățile de dispersie ale sticlei care împiedică o lentilă să transmită lumină albă dintr-un punct al obiectului către un punct similar de lumină albă din imagine. Cu alte cuvinte, raza de lumină care trece prin lentilă este divizată în culorile sale componente, ale căror focare nu coincid, dar sunt situate la distanțe diferite de-a lungul axei.

Razele violete ajung la un focar la Fv (în Fig. 41), cele roșii la Fr și razele albastre, verzi, galbene și portocalii în puncte intermediare între Fv și Fr- Imaginea formată la Fv este cea produsă de violet. razele, că la Fr de razele roșii dar în fiecare caz vor fi suprapuse acestei imagini imaginile produse de celelalte culori, astfel încât indiferent unde este plasată piata sensibilă între Fv și Fr nu putem asigura o imagine clară din cauza amestecarea celorlalte imagini, care nu sunt aduse la aceeași focalizare.

În primele zile ale fotografiei, când emulsiile erau practic de 89

Insensibil la orice altceva decât razele violete și albastre, era o practică obișnuită de a îndrepta lentila spre placă la o distanță

suficientă pentru a plasa piata la focalizarea imaginii violete. Deoarece piate-ul avea sensibilitate mică sau deloc pentru razele mai puțin refrangibile, definiția nu a fost afectată grav. Cu materialele moderne sensibile la culoare, acest lucru nu mai este cazul.

Fig. 41. Sub corecție cromatică

Cu o lentilă convergentă sau pozitivă, aberația cromatică ia forma prezentată în Fig. 41, unde v este focarul violet și respectiv y al razelor galbene. Aceasta este cunoscută sub denumirea de subcorecție cromatică.

Cu o lentilă divergentă sau negativă, avem un caz diferit, care este reprezentat în Fig. 42 și se numește supracorecție cromatică.

Fig. 42. Supracorecția cromatică

Metoda folosită în corectarea aberației cromatice va fi acum evidentă. Atunci când o lentilă pozitivă și una negativă de putere egală sunt combinate, combinația devine acromatică. Adică transmite lumină albă ca atare, dar pe de altă parte cele două lentile fiind de putere egală, dar opusa se neutralizează una pe cealaltă, astfel încât razele de lumină să nu fie refractate și în consecință nu se poate forma nicio imagine. Totuși, dacă lentila pozitivă are un indice de refracție ușor mai mare decât lentila negativă și cea din urmă o dispersie mai mare decât prima, dispersiile pot fi neutralizate fără a distruge puterea de refracție, astfel încât lentila să fie în același timp convergentă și acromatică.

De dragul simplității, am luat în considerare doar două culori, violet și galben, presupunând că dacă acestea sunt aduse la aceeași focalizare comună, celelalte culori vor fi aduse la același punct. Cu toate acestea, nu este cazul și cu două piese de sticlă este posibil să aduceți doar două culori la un focus comun. Această dificultate se datorează faptului că dispersiile relative ale sticlei nu sunt aceleași

pe tot spectrul. Astfel, dispersia totală a unui pahar poate fi de două ori mai mare decât a altuia, iar lentilele din cele două pahare pot aduce orice pereche de culori împreună, dar nu vor aduce celelalte culori la același punct focal decât dacă dispersia unui pahar este dublă față de celălalt. în fiecare parte a spectrului. În majoritatea ochelarilor însă, dispersia relativă nu este constantă și gradul de dispersie

AC DEFGH

ì » » 1 »

a' c' d' e' F' G' H'

Fig. 43. Iraționalitatea dispersiei

variază cu lungimea de undă a luminii, așa cum se arată în Fig. 43. Aceasta este cunoscută sub numele de „iraționalitatea” dispersiei. Perechea de culori aleasă pentru o coincidență exactă a focalizării depinde de scopurile pentru care este proiectat obiectivul. Astfel, în instrumentele de uz vizual, cum ar fi microscopul, verdele și portocaliul sunt în general alese deoarece ele, împreună cu galbenul care se află între ele, sunt cele mai strălucitoare culori pentru ochi. Cu toate acestea, deoarece placa este mai sensibilă la ultraviolete, violet și albastru decât la lumina cu lungime de undă mai mare, culorile alese în scopuri fotografice sunt violetul, care se află la jumătatea distanței dintre ultravioletul foarte activ și cel puțin mai puțin. albastru activ și galben, care este folosit pentru focalizare din cauza luminozității sale.

Pentru toate scopurile obișnuite, lentilele corectate doar pentru două culori sunt satisfăcătoare, deoarece celelalte culori fie sunt aduse foarte aproape de focalizarea comună, fie sunt atât de mai puțin active încât nu afectează placa sensibilă suficient pentru a distruge definiția. O lentilă corectată pentru două culori se numește acromat sau se spune că este acromatic. Culorile care nu sunt aduse la o focalizare exactă formează ceea ce se numește spectru secundar.
În procesul de lucru în trei culori, este necesar ca trei culori, în loc de două, să fie aduse la aceeași focalizare, pentru ca cele trei negative să fie la fel de clare și de aceeași dimensiune. Prin introducerea altor ochelari cu calculele adecvate a devenit posibil

produce lentile în care trei culori sunt aduse la același punct focal. Acestea sunt denumite apocromați sau se spune că sunt ap o cromatice. Acestea sunt, în general, mult mai lente decât alte obiective și nu sunt folosite într-o măsură considerabilă pentru alte activități decât cele pentru care sunt concepute, deoarece corecția acromatică este suficientă pentru toate scopurile obișnuite de fotografie.
Aberația sferică.—Aberația sferică rezultă din utilizarea lentilelor, ale căror suprafețe sunt sferice. Într-o lentilă cu suprafețe sferice, razele de lumină din apropierea marginii lentilei sunt refractate diferit față de cele mai apropiate de axă, astfel încât cele două să nu ajungă la focalizarea în același punct. Dacă este o lentilă convergentă, razele marginale sunt aduse la un dozator de focalizare către lentilă decât cele mai apropiate de axă, în timp ce într-o lentilă de dispersie focalizarea virtuală este mai mare pentru razele marginale decât pentru razele mai apropiate de axă. Se spune că lentila convergentă este subcorectată sferic; lentila de dispersie supracorectată.
Fig. 44 reprezintă condiția de subcorecție sferică. Razele paralele hlt h2, h3, hi la trecerea prin lentilă formează puncte de imagine la distanțe diferite de lentilă, cele care trec prin marginea lentilei având o focalizare mai scurtă decât cele care trec prin lentilă într-un punct mai apropiat de axă. Luând distanțele razelor de la axă ca ordonate și distanțele de la punctul de imagine pentru zona axială ca abscise, putem construi o curbă care arată gradul de subcorecție prezent.
Ținând cont de faptul că o lentilă negativă formează doar o imagine virtuală, razele paralele care intră din dreapta vor forma puncte de imagine virtuale la distanțe diferite la dreapta lentilei, așa cum se arată în liniile punctate din Fig. 44. Prin utilizarea hlt h2, h3 , ca ordonate și distanțele imaginii ca abscise, în același mod ca înainte, se poate construi o curbă care arată gradul de supracorecție sferică.
Metoda de corecție constă în compensarea subcorecției unei lentile pozitive prin combinarea acesteia cu o lentilă negativă a cărei supracorecție este suficientă pentru a face ca creioanele marginale să se focalizeze în același punct cu creioanele axiale. Se va aminti că corecția cromatică a fost corectată într-un mod similar prin echilibrarea a două lentile de erori opuse. Pentru a corecta aberația cromatică este necesar ca lentilele să aibă anumite proporții focale definite. Acum este posibil să faci o lentilă cu o distanță focală definită în reacție care nu poate fi făcută absolut la fel. Fig. 44 prezintă o lentilă care are distanțele focale relative necesare pentru corecția cromatică și, în același timp, le fac să aibă forme care să corecteze sferic.

aberaţie. Astfel, deoarece se poate spune că aberația cromatică depinde de distanța focală a lentilelor și aberația sferică de formele acestora, este posibil să se corecteze ambele erori în aceeași combinație simultan.
În practică, este practic imposibil să corectezi complet un obiect favorabil pentru aberația sferică, deoarece curbele de supracorecție și subcorecție nu pot fi făcute absolut la fel. Fig. 44 prezintă o lentilă care are aberația sferică corectată pentru centru și o zonă în apropierea marginii. Razele h2 și é3 nu ajung la același focar, astfel încât luând distanța lor și distanța razelor față de axă, conform metodelor folosite mai sus, se poate construi o curbă care să arate cantitatea de aberație sferică rămasă în combinația-

ție. Corecția perfectă ar fi indicată printr-o linie dreaptă, dar o anumită cantitate de aberație sferică necorectată rămâne chiar și în lentilele de cea mai bună calitate.
Comă.—Comă este numele aplicat aberației sferice a razelor oblice de lumină la trecerea prin cristalin.
Din fig. 45 se va observa că cursul razelor oblice la trecerea printr-o lentilă este complet nesimetric. Razele de sub
4
Fio. 45. Comă. (Kellner)
axele lentilei sunt îndoite mai ascuțit decât cele de deasupra axei și astfel nu se întâlnesc într-un punct comun ci într-o serie de puncte. Presupunând că piata sensibilă este plasată în oricare dintre aceste puncte de intersecție, este evident că nu vom asigura un punct exact al imaginii, deoarece toate razele din punctul corespunzător al obiectului nu sunt refractate în același punct în imagine. În practică, în loc de un vârf ascuțit, bine definit, asigurăm o mică pată în formă de para care afectează serios definiția critică.
În Fig. 46, A reprezintă starea cunoscută sub numele de comă exterioară, punctele neclarității în formă de pară îndreptându-se departe de axa lentilei. Dacă poziția lentilei este inversată, avem efectul invers, deoarece raza superioară este refractă cel mai mult și se produce efectul de comă interioară. În acest caz, după cum indică și numele, punctele sunt orientate spre axă.
Cantitatea de comă prezentă în orice obiectiv poate fi arătată grafic printr-o curbă obținută în aproape aceeași manieră cu cea pe care am folosit-o anterior ca expresie pentru aberația sferică (Fig. 45). Această curbă arată distanțele diferitelor puncte de inter

secțiune măsurată de-a lungul axei creionului oblic dintr-un plan așezat prin punctul ideal al imaginii. Corecția perfectă este indicată de o linie dreaptă, dar întrucât coma este una dintre cele mai dificile aberații de îndepărtat, linia este, în practică, întotdeauna ușor curbată, deoarece, deși s-au făcut pași mari în depășirea comei, majoritatea lentilelor modem arată în continuare cantități măsurabile.
Coma este corectată în două moduri: prin utilizarea unei diafragme și prin compensare. Din ilustrație se va observa că o diafragmă plasată în fața lentilei va elimina majoritatea creioanelor oblice de lumină și, astfel, va reduce cantitatea de comă. Principalul
Fig. 46. Două forme de comă. (Piper)
Cu toate acestea, metoda este neutralizarea comei interioare a unei lentile cu o cantitate egală de comă exterioară într-o altă lentilă.

Dacă cele două lentile din Fig. 46 sunt combinate, coma exterioară a uneia este neutralizată de coma interioară a celeilalte și dacă presupunem că cantitățile de comă prezente sunt puteri egale, dar opuse, este evident că va avea loc neutralizarea completă și că perechea în ansamblu va fi liberă de comă. Mai mult, deoarece se poate dovedi că formele opuse de comă sunt date prin simpla inversare a curburii lentilei, este posibil să se găsească o formă intermediară de lentilă care este practic lipsită de comă - o descoperire utilizată de domnul H. Dennis Taylor. în binecunoscutul obiectiv triplet Cooke.
Curbura câmpului. – Ca suprafețele materialelor sensibile angajat! în general, fotografia este întotdeauna plană, este esențial ca imaginea formată de obiectiv să fie de asemenea plană pentru ca o definiție clară să fie asigurată pe întreaga placă. Aceasta înseamnă că se concentrează

creioanele oblice de lumină trebuie să se afle în același plan cu cel al creioanelor axiale. Cu toate lentilele individuale, totuși, punctele focale ale creioanelor oblice și axiale nu se află pe același plan comun, ci pe o curbă.
Cu o lentilă pozitivă (Fig. 47), această curbă este concavă față de lentilă, deoarece creioanele axiale ajung la o focalizare la un moment dat focalizarea unui

Fig. 47. Curbura câmpului. (În corecție)

creionul oblic este mai degrabă la b decât la c. Când curba imaginii este concavă față de lentilă, condiția este cunoscută ca curbură pozitivă a câmpului. Poate fi denumit și sub corecție pentru curbura câmpului.
Cu o lentilă negativă (Fig. 48) câmpul de imagine este din nou curbat, dar de această dată curba este convexă față de lentilă și condiția este atunci

Fig. 48. Curbura câmpului. (Peste corectare)

cunoscută ca curbură negativă a câmpului sau, uneori, ca supracorecție pentru curbura câmpului.
Curbura reală a imaginii cu o lentilă necorectată variază în funcție de razele, sticla, grosimile sticlei, separarea lentilelor componente și cu poziția diafragmei și distanța obiectului. Curbura câmpului unei lentile pozitive poate fi eliminată prin introducerea unei lentile negative dacă aceasta din urmă este suficient de puternică

și plasate la distanța corespunzătoare. Cu toate acestea, nu este de așteptat un câmp perfect fiat în niciun obiectiv; mai ales într-una dintre construcțiile mai vechi, precum lentila de portret Petzval, sau aplanat, unde trebuie făcut un compromis între curbura câmpului și astigmatism. La anastigmate, curbura câmpului este mai puțin pronunțată, dar chiar și aici toate obiectivele arată o ușoară abatere de la planeitatea absolută, dar gradul de curbură pozitivă sau negativă este, în majoritatea cazurilor, insuficient pentru a cauza probleme serioase.

Fig. 49. Distorsiunea

Distorsiunea..–Există mai multe feluri de distorsiuni, dar singura pe care intenționăm să o discutăm în acest loc este aceea din cauza incapacității obiectivului de a reproduce o linie dreaptă ca atare. Este o greșeală foarte discutabilă într-o serie de ramuri de lucru, cum ar fi copierea, fotografia de arhitectură și majoritatea lucrărilor științifice.

Următoarea diagramă va ajuta la explicarea, fără ajutorul matematicii, a modului general în care este produsă distorsiunea. Fie Aj și N2 (Fig. 49) planurile nodale de admitere și respectiv de emergență ale cristalinului L și fie BC o diafragmă plasată la o anumită distanță în fața lentilei. Liniile continue reprezintă raze paralele de lumină de la un obiect îndepărtat care trece prin diafragmă, BC, către lentilă, L, și de acolo către un focar la f. Fie xN și xN' drepte paralele trasate prin planurile nodale de incidență și emergență. Fie d punctul din planul imaginii în care linia N'd îl intersectează. d este așadar poziția adevărată pentru raze, dar datorită faptului că o lentilă simplă îndoaie razele marginale mai mult decât pe cele centrale, punctul imaginii nu se află în d, poziția sa adevărată, ci la f, un punct mai aproape de centru. .

Când diafragma este plasată înaintea lentilei avem ceea ce se numește distorsiune în baril, o stare de fapt reprezentată în Fig. 50. Când diafragma este plasată sub lentilă forma de distorsiune este inversată și este în acest caz cunoscută sub denumirea de distorsiune în pernuță. Este

preferabil, totuşi, să cali prima distorsiune negativă şi a doua pozitivă.

Metoda folosită în corectarea distorsiunii este de a combina două erori egale, dar opuse. S-a subliniat că odată cu

Fig. 50. Superioară: Distorsiune negativă sau „în formă de butoi”. Centru: distorsiune pozitivă sau „pernuță”. Inferioară: corectarea distorsiunii prin lentile compuse în care distorsiunea negativă a unei lentile este echilibrată de distorsiunea pozitivă a celeilalte lentile.

diafragma înaintea lentilei avem distorsiuni negative, în timp ce atunci când diafragma este plasată în spatele lentilei avem distorsiuni pozitive. Apoi, dacă folosim două combinații separate, plasând diafragma în punctul potrivit dintre cele două, eroarea pozitivă a uneia va fi neutralizată de eroarea negativă a celeilalte și se va produce o imagine rectilinie sau nedistorsionată.

Astigmatismul.—Astigmatismul este una dintre cele mai grave dintre aberații și este, în același timp, una dintre cele mai greu de corectat. Deși nu este strict corect să spunem că un obiectiv corectat astigmatic a fost posibil numai după introducerea noilor varietăți de sticlă în urma investigațiilor lui Abbe și Schott, deoarece Martin și Beck 1 au arătat că obiectivele anastigmatice pot fi construite. fără acești ochelari, produsele sticlei Jena au jucat un rol important în dezvoltarea anastigmaticului.

1 Martin în Omnar produs de Emil Busch, Beck în seria Neostigmar.

, seria coroanelor de bariu fiind deosebit de remarcabilă pentru că a contribuit în mare măsură la dezvoltarea rapidă a obiectivelor de acest tip. Se poate spune că obiectivul anastigmatic datează de la introducerea lui Protar de către Rudolph în 1890.2

Astigmatismul este o eroare care afectează doar acele creioane ușoare care trec oblic prin lentilă. Se datorează faptului că obiectivul converge creioanele oblice de lumină către două linii focale separate, mai degrabă decât un punct. Astigmatismul diferă de aberația sferică prin aceea că cea din urmă afectează definiția centrală, precum și cea marginală, în timp ce astigmatismul pur este o eroare întâlnită numai în punctele îndepărtate de axă. Poate exista și aberația sferică a creioanelor oblice și a fost deja discutată în Coma.

Când un creion de lumină cade oblic pe suprafețele mediului refractiv, cursul razelor în diferite planuri devine diferit și trebuie să distingem între două planuri speciale. Unul dintre acestea este planul care trece prin raza principală a creionului oblic și este reprezentat ca planul desenului. Acesta este denumit plan meridional. Perpendicular pe acesta este planul ecuatorial.
Condiția deformării astigmatice este prezentată în Fig. 51.3 Creionul luminii de la barele ferestrei din centrul câmpului trece de-a lungul axei și astfel imaginea la punctul focal este un punct exact pentru imaginea punctuală, presupunând aberația cromatică. a fi absent. Cu toate acestea, creionul de pe barele ferestrei de pe marginea câmpului trece prin lentilă oblic și, astfel, cele două plane devin inegal refractate și ajung să se concentreze în puncte diferite. În consecință, nu asigurăm o imagine perfectă a acelor puncte care se află îndepărtate de axă, ci avem o serie de puncte de imagine. „Astfel, bara verticală este focalizată (f) înaintea barei orizontale, iar când prima este ascuțită, cea din urmă nu este. Dacă poziția geamului șlefuit este modificată în direcția j, bara orizontală este focalizată în timp ce imaginea barei verticale devine din ce în ce mai puțin clară. Este imposibil să se asigure o imagine clară a ambelor în același timp, indiferent în ce poziție este plasată sticla șlefuită. Distanța dintre focalizarea razelor din sud și cele din planul ecuatorial formează ceea ce se numește diferența astigmatică.
Din ilustraţia secţiunii reprezentând aspectul barei transversale când sticla şlefuită ocupă diverse poziţii între
2 DRP 56.109—aprilie 1890.
3 Prin amabilitatea Dr. Hermann Kellner și a Societății de Inginerie Cinematografică
neers.

imaginea astigmatică indică t și s, se va vedea că există un punct în care ambele linii sunt la fel de clare, deși niciuna nu este extrem de clară. Acest punct reprezintă ceea ce se numește cercul celei mai mici confuzii. Dacă punctul imaginii se află în apropierea axei sau eroarea remarcabilă este mică, diametrul cercului cel mai mic de confuzie poate fi atât de mic încât să fie, în toate scopurile practice, o imagine punctuală. Lentila este apoi considerată a fi corectată astigmatic și este numită anastigmat.
Din păcate însă, dificultățile designerului nu se opresc aici. În general, când zonele astigmatice au fost îndepărtate și corectarea astigmatică a fost asigurată, punctele imaginii se află pe o curbă și nu
Fig. 51. Deformarea astigmatică. (Kellner)
pe un plan perpendicular pe axa obiectivului. Este necesar un calcul suplimentar pentru a aduce toate punctele imaginii astigmatice cât mai aproape de o suprafață plană. Când acest lucru este îndeplinit, avem ceea ce se numește un câmp aplatizat anastigmatic.
Fiare și Fiare Spot. — Atât fiare, cât și fiare spot pot fi numite cu greu aberații, deoarece nu se preocupă de formarea imaginii primare, dar deoarece sunt proprietăți ale lentilelor care afectează caracterul imaginii sale, pare bine să le tratăm la fel. acest punct.
Există două tipuri de fiare, unul cauzat de reflexia luminii de la un obiect brighi în cadrul monturii lentilei și denumit în general punct de foc și cel cauzat de reflectarea luminii de pe suprafețele

lentilelor înseși. Primul poate fi denumit foc mecanic, iar cel din urmă

ter fiare optică. Primul poate fi evitat și există puțin pericol de a arde din această sursă cu un obiectiv al unui producător de renume, cu excepția cazului în care este vechi sau deteriorat. Lentilele la mâna a doua ar trebui să fie examinate cu atenție pentru pete neînnegrite de pe montură înainte de cumpărare, în timp ce aceeași cauză poate fi căutată atunci când un obiectiv vechi începe brusc să dea imagini fiat cețoase.
Fiarele optice nu pot fi evitate complet cu nicio lentilă, iar o lentilă poate fi corectată excelent altfel, dar încă inutilă din cauza focului puternic. Fig. 52 va ilustra modul în care fiare optice
Fig. 52. Fiare optică
este produs. Fie a și a’ să reprezinte două raze paralele de lumină care trec prin diafragmă și apoi prin lentilă și ajung la un focar la b. Există o anumită cantitate de reflexie la fiecare suprafață și în cazul celei de-a doua suprafețe lumina este reflectată înapoi pe prima suprafață, unde este din nou reflectată înapoi și ajunge pe placă la c și c'. Dacă focalizarea imaginii secundare reflectate este aproape de același plan ca și imaginea lentilei, se formează o pată definită care distruge definiția critică și dă un efect cețos, de ceață. Orice creștere a numărului de ochelari în obiectiv crește numărul de suprafețe reflectorizante și devine pericolul mai mare de incendiu în formele mai complexe ale lentilelor moderne decât în vechiul acromat unic. În plus, cu cât curbele individuale ale ochelarilor sunt mai adânci, cu atât procentul de lumină reflectată este mai mare și, în consecință, pericolul de incendiu este mai mare. Prezenta spatiilor de aer creste numarul de suprafete reflectorizante astfel incat a doua lentile ale aceluiasi ochelari si de acelasi design cantitatea de fiare va fi teoretic mai mare in lentila in care componentele sunt separate de spatii de aer.
Unele forme de anastigmate moderne sunt mai supuse fiare decât altele și, cu toate acestea, este recomandabil să luați toate măsurile de precauție posibile pentru a elimina toate sursele acestora. Se pot face multe prin utilizarea obișnuită a unui parasolar eficient, care într-adevăr ar trebui să fie privit ca parte integrantă a oricărui obiectiv ultrarapid.

Iluminare inegală.-—La fiecare lentilă de colectare, indiferent de construcție, centrul câmpului este mai puternic iluminat decât porțiunile marginale. Această scădere a intensității către marginile câmpului este cunoscută ca iluminare inegală sau scădere a intensității și se datorează a două cauze generale, dintre care una este regulată și comună pentru fiecare lentilă, iar cealaltă variază în funcție de obiectiv și depinde de construcția monturii.
Scăderea regulată a intensității se datorează a trei cauze distincte:
1. Constricția deschiderii pentru razele oblice.
2. Distanța focală mai mare a razelor marginale.
3. Înclinarea razelor marginale spre planul focal.
Modul în care are loc strângerea deschiderii este indicat în Fig. 53, unde aa și bb reprezintă razele limitative ale unui creion direct care poate trece prin diafragma ab. cc și dd reprezintă un creion oblic de lumină având același diametru ca aa bb.
Fie. 53. Constricția deschiderii pentru creioanele marginale. (Maro)

Se vede cu ușurință că întregul acestui creion oblic cc dd nu poate trece prin diafragma ab deoarece se întâlnește cu același într-un unghi și o porțiune a creionului de lumină este eut ofif de diafragmă așa cum este indicat de porțiunile umbrite și de secțiuni ale diafragmei A și B. Prin urmare, aria efectivă a diafragmei este mai mică pentru un creion oblic decât pentru un creion direct și, în consecință, intensitatea creionului oblic după trecerea prin lentilă este mai mică decât intensitatea creionului direct.
Al doilea punct care trebuie luat în considerare este faptul că focalizarea creioanelor oblice este la o distanță mai mare de lentilă decât creionul central. Acest lucru este prezentat în Fig. 54, unde ab reprezintă distanța de focalizare pentru un creion cu lumină centrală și ac pentru un creion oblic. Este evident că ac este mai mare decât ab, sau cu alte cuvinte, oblic

creioanele trebuie să călătorească mai mult înainte de a se concentra decât creioanele centrale, ceea ce înseamnă din nou că valoarea lor efectivă este mai mică.
O altă cauză a iluminării inegale constă în înclinarea creionului oblic. Creionul oblic nu lovește placa perpendicu-
Fic. 54. Lungime focală mai mare a creioanelor marginale, rezultând o intensitate mai scăzută. (Maro)
în mare parte, la fel ca și creioanele centrale, dar în unghi. Astfel, în Fig. 55 suprafața pe care ar cădea perpendicular este RS, care se află la unghiul cSR față de placa sensibilă cb. Aria fiecărui punct de imagine, reprezentată de ES, devine rS' iar intensitatea din această cauză este deci mai mică decât cea a creioanelor centrale ca SE : cS.
Valoarea reducerii intensității imaginii în orice punct îndepărtat de pe axă din cauza cauzelor de mai sus poate fi calculată
Fig. 55. Anglingul razei oblice. (Maro) din punct de vedere matematic cu condiția să nu existe obstrucție a razelor oblice de către montura lentilei de luat în considerare. Formule pentru calcularea scăderii intensității imaginii lentilei la diferite distanțe față de axă au fost date de RH Bow încă din 1866.4 Această relație este reprezentată în Fig. 56;5 unghiurile de vedere subîntinse de diagonala plăcii sunt marcate. în partea de sus a graficului, în timp ce numerele
4 Brit. J. Fotografie, 1866, 13, 160.
„Zschokke, britanic. J. Fotografie, 1917, 64, 203.

mai jos sunt rapoartele dintre diagonala plăcii și distanța focală a lentilei corespunzătoare unghiului de vedere marcat pe linia de sus deasupra graficului. Linia verticală este marcată în expuneri, sau unități de intensitate, începând cu o intensitate unitară de unu pe bază.
Cealaltă cauză a iluminării inegale constă în obstrucția creioanelor oblice prin proiectarea monturii lentilelor. Acest lucru se întâmplă ori de câte ori deschiderea obiectivului este foarte mare proporțional cu lungimea monturii în sine. Majoritatea lentilelor moderne, în special anastigmatele, sunt construite foarte compact, cu componentele lor aproape de diafragmă și, prin urmare, iluminarea este mai uniformă decât în cazul celor mai vechi.
Fig. 56. Relația dintre unghiul de vedere și diminuarea intensității optice a imaginii. (Zschokke)

obiective, cum ar fi obiectivul portret Petzval, care au o distanță mult mai mare între componente proporțional cu deschiderea relativă decât o fac anastigmatele moderne.

Lucrări generale de referință

Variantele aberații ale obiectivelor fotografice sunt considerate practic în toate lucrările de referință prezentate în bibliografia următoare capitolului III. Următoarele pot fi recomandate ca fiind deosebit de potrivite.

Harting – Optica pentru fotografi. (Traducere în engleză de Fraprie.) 1912. Lummer–Photographic Optics. (Traducere în engleză de Thompson.) 1903. Von Rohr–Theorie und Geschichte des Photographischen Objektivs. 1899.

CAPITOLUL V

OBIECTIVUL FOTOGRAFII

Introducere.–Acest capitol este o scurtă trecere în revistă a tipurilor obișnuite de lentile și a principiilor folosite în construcția lor. Numărul de lentile care diferă, dar puțin, de câteva construcții bine stabilite este aproape fără număr și, din cauza limitărilor de spațiu, este imposibil de tratat pe toate. În consecință, capitolul va fi dedicat principiilor mai importante ale construcției care au fost copiate pe scară largă datorită excelenței lor admise.

Partea I. Astigmatele

Lentile unice.–Este imposibil să corectați o singură lentilă în vreun fel, dar nu poate oferi o definiție clară decât cu o diafragmă foarte mică, cu sacrificiul consecvent al vitezei. Aberația sferică este la minim atunci când obiectivul este dublu convex și razele suprafețelor sunt în proporție de 1: 6. O astfel de lentilă este însă inutilă fotografic deoarece nu reușește să acopere în mod satisfăcător un câmp fiat. Chiar și cu opriri mici, imaginea este clară doar în centrul câmpului și cade rapid spre margini. În 1812, Wollaston a arătat că o imagine mult mai bună poate fi obținută cu o lentilă concavo-convexă sau menisc decât cu o lentilă biconvexă obișnuită. Meniscul lui Wollaston (Fig. 57) cu partea concavă spre sub-

Fig. 57. Meniscul lui Wollaston

ject oferă o imagine de claritate satisfăcătoare pe un câmp limitat atunci când sunt utilizate stopuri de dimensiuni medii. Deoarece aberația cromatică nu poate fi corectată într-o lentilă compusă dintr-o singură bucată de sticlă, focarele vizuale și chimice nu coincid și trebuie făcută o corecție după

eu

focalizarea. Valoarea acestei corecții este egală cu distanța focală a lentilei împărțită la constanta v a sticlei din care este compusă. Cu sticla utilizată în general pentru lentile de acest tip, diferența dintre cele două focare, sau diferența cromatică, este egală cu aproximativ 2% din distanța focală. Utilizarea principală a obiectivelor de acest tip este acum pentru focalizarea difuză, fotografia impresionistă.

Lentile acromatice simple. – În capitolul precedent a fost arătat

Fig. 58. The Chevalier sau French Fig. 59. Lentila de peisaj a lui Grubb Lentila de peisaj

cum este posibil să se corecteze atât aberația cromatică, cât și aberația sferică în același timp prin cimentarea pe o singură lentilă colectoare a unei lentile de dispersie de putere adecvată. O lentilă

astfel construită este denumită acromat sau se spune că este acromatică, adică corectată cromatic. Astfel de lentile pot fi corectate comparativ bine sferic și sunt capabile să ofere o definiție clară pe un câmp de întindere medie atunci când sunt utilizate la o deschidere maximă de aproximativ F/14 până la F/16.
Multe obiective de acest tip au fost construite în primele zile ale fotografiei. În 1857 Grubb a brevetat o lentilă acromatică compusă
Fig. 60. Lentila Rapid Landscape a lui Dallmeyer
din două lentile de menisc concavo-convexe cimentate împreună, sticla mai apropiată de diafragmă fiind de coroană, iar cealaltă de silex (Fig. 59). În 1864, Dallmeyer și-a prezentat „Lentilele de peisaj rapid”, care este similară cu cea de mai sus (Fig. 60), dar diferă prin introducerea unui al treilea.

meniscul de sticlă a coroanei în scopul asigurării unei corectări mai bune.
În 1869, Goddard a descris o lentilă având forma prezentată în a din Fig. 61. În scopul de a asigura o corecție mai bună, la combinația uzuală de coroană și silex a fost adăugat un menisc convexo-concav de silex, un spațiu de aer care separă meniscul de silex. lentilă negativă dublu concavă. În Dallmeyer „Lentile de peisaj rectiliniu” brevetat de Dallmeyer în 1888 se urmează același principiu, cele două lentile cimentate fiind din sticlă de coroană și meniscul separat din silex. Această construcție reprezintă, poate, cea mai înaltă realizare a
Fig. 61 («). Lentila de peisaj a lui Goddard (t) Lentila de peisaj rectiliniu a lui Dallmeyer
un obiectiv din această clasă. Are o deschidere relativă de F/14 și produce o imagine de claritate satisfăcătoare pe un câmp relativ mare. Autorul a folosit una dintre aceste lentile pentru anumite tipuri de lucrări de ani de zile și a găsit-o perfect satisfăcătoare.
Obiectivele semi-acromatice sau anacromații.—Utilizarea lentilelor parțial corectate la o deschidere mare pentru a asigura imagini difuze se poate spune că datează de la introducerea unor astfel de lentile de către pictorialistul francez, M. Puyo, și construcția Dall-meyer-Bergheim pentru domnul Bergheim, pictor, în 1896.
Toate lentilele din această clasă sunt corectate doar parțial pentru aberația cromatică sau sferică și acestuia îi datorează difuzia particulară sau „imaginea învăluitoare” exprimată atât de admirabil de cuvântul francez „flou”. Lentila picturală Struss și Kalosat sunt concave. -lentile de menisc convexe de tipul reprezentat de meniscul lui Wollaston.Smith Semi-acromatic, si Sintetic, Spencer Portland, Gundlach Single Achromatic, Bausch and Lomb Plastigmat, Degen Objectif Anachromatique, Hermagis Eidoscope, Koristka Ars si Dallmeyer Soft-Focus sunt toate lentilele seamănă cu lentilele acromatice unice menționate anterior în construcție, dar diferă de 5
рцк · · -

ele în utilizarea unei diafragme mult mai mari și a unei corecție sferică mai puțin amănunțită. Majoritatea acestor lentile sunt corectate cromatic, deși aberația cromatică a unora este realizată doar parțial.
Gundlach Hyperion, Wollensak' Verito și Smith Visual-Qual-ity sunt lentile duble formate din două componente care singure sunt în esență lentile acromatice simple. În Hyperion sunt disponibile trei focare, deoarece ambele componente pot fi utilizate separat. În Verito sunt disponibile doar două focare, deoarece numai componenta din spate poate

fi utilizată singură, în timp ce componentele Smith Visual-Quality nu pot fi utilizate separat. Dallmeyer-Bergheim este o lentilă semi-acromatică construită pe principiul teleobiectivului. Este format dintr-o singura lentila pozitiva si una negativa, spatiul dintre cele doua fiind reglabil prin cremaliera si pinion. Varierea distanței dintre cele două elemente modifică distanța focală, astfel încât obiectivul unic este egal cu o baterie de lentile având o distanță focală fixă. Obiectivul nu este corectat cromatic și trebuie făcută o corecție după focalizare. Diafragma maximă este P/6.5.
Multe dintre anastigmatele cu focare mai lungi, care sunt utilizate în principal pentru lucrarea portretelor, precum și unele dintre lentilele pentru portrete de tip Petzval sunt echipate cu dispozitive de difuzie care introduc o anumită cantitate de aberație și atenuează claritatea critică a imaginii complet corectate.
Acromat-aplanat dublu sau rectiliniu rapid. — Obiectivele unice posedă toate, pe lângă deformarea astigmatică, comă, curbura câmpului și corecția sferică incompletă, defectul foarte grav cunoscut sub numele de distorsiune. Adică, finele drepte nu pot fi reproduse ca atare, ci sunt redate ca părți de curbe și, deoarece diafragma trebuie plasată înaintea lentilei cu un singur obiectiv, distorsiunea este în formă de butoi. Prin construirea unui obiectiv simetric format din doi acromati, diafragma poate fi introdusă între cele două, astfel încât distorsiunea cilindrului unui element să fie echilibrată de distorsiunea în pernuță a celuilalt și defectul să fie complet corectat. În plus, datorită corecției superioare care poate fi efectuată cu construcția simetrică, este asigurată o deschidere de lucru mai mare și, în consecință, o viteză mai mare.
Thomas Ross pare să fi fost primul care a făcut obiective simetrice. Ross, totuși, nu pare să fi realizat avantajele construcției simetrice în eliminarea distorsiunii și pentru reducerea cantității de aberație, astfel încât să poată fi obținută o deschidere mai mare.
În 1858, Thomas Sutton a descris un obiectiv triplet simetric

compuse! a unei perechi de lentile simple, colectoare, cu o lentilă negativă dublu concavă între (Fig. 62) și în 1860 Dallmeyer a introdus o lentilă de construcție similară (Fig. 63) în care toate cele trei elemente erau acromate cimentate. În același an, Harrison și Schnitzer au scos „lentila globului" (BP 2496/1860). Aceasta consistee! din doi elemente acromatice cimentate și a fost numită lentilă glob deoarece suprafețele exterioare formau porțiuni de sfere având un centru comun (Fig. 64). A fost lipsit de distorsiuni, dar pentru că nu a fost corect corectat sferic, a trebuit să fie folosit cu un opritor relativ mic. Prin urmare, a fost înlocuit în curând de Aplanat și rectiliniu rapid al lui Steinheil și respectiv Dallmeyer.
Un mare progres a fost făcut în 1866, când Steinheil din München a intrat în
Fig. 64. Lentila globului lui Harrison și Schnitzer
a introdus un obiectiv simetric pe care l-a numit Aplanat (Fig. 65). Cam în același timp, sau la scurt timp după aceea, JH Dallmeyer din Londra a descoperit în mod independent aceeași construcție pe care a brevetat-o sub brevetul britanic 1641 și 2502 din 1866. Steinheil a ajuns în mod evident la concluzia că astigmatismul ar fi diminuat dacă indicii de refracție ai doi ochelari folosiți la construirea acromatelor unice ale unui obiectiv simetric erau mai aproape egali. Prin urmare, în loc să folosească ochelari de silex și coroană, așa cum

au făcut predecesorii săi, a folosit în schimb două pahare de silex. Dallmeyer a folosit și două cremene.

Primul Aplanat al lui Steinheil avea o deschidere relativă de F/8; în timp ce un obiectiv și mai rapid conceput pentru lucrarea de portrete a fost brevetat la o dată ulterioară. Aplanatul este realizat in mai multe serii avand turatii variate in functie de cerintele lucrarii pentru care sunt destinate. Aceste serii pot fi numite Aplanat universal, grupul Aplanat, portretul Aplanat și Aplanat cu unghi larg.
*
Este Aplanatul universal cu care publicul este cel mai familiar. Aceasta are o deschidere de aproximativ F/8 și, în multe cazuri, permite utilizarea separată a componentelor de la F/14 la F/16. La aceste deschideri definiția este satisfăcătoare pentru toate lucrările dar cele mai critice sau pentru care rezultatele trebuie ulterior extinse. Corecția pentru cromatică
aberația și distorsiunea sunt foarte bune, dar există o cantitate mică de aberație sferică, curbura câmpului și astigmatism. Totuși, acolo unde nu este necesară o viteză mare și lentila poate fi oprită în siguranță până la o deschidere mică, rectilinie rapidă este perfect satisfăcătoare și este un obiectiv care nu implică o cheltuială mare. Diferitele mărci sunt toate realizate practic după aceeași formulă și nu există niciun avantaj să discutăm individual despre diferitele lentile. ,
Practic toate lentilele cu unghi larg care nu sunt anastigmate sunt din construcția Aplanat. În acest scop, curbura câmpului trebuie să fie menținută cât mai scăzută posibil, în timp ce coma și aberația sferică trebuie să fie corect corectate: prin urmare, aplanatul mediu cu unghi larg are o deschidere maximă mică, în general de la F/16 la F/18.
Lentila portret Petzval. — Construcția lentilei portret Petzval de către Voigtlander în 1840, din calculele lui Joseph Petzval, un matematician din Viena, se poate spune că marchează începutul

proiectarea în serie a obiectivelor de fotografie, precum și începutul fotografiei de portret. Înainte de acest moment, fotograful avea la dispoziție doar un singur obiectiv cu o deschidere mică și cu materialele insensibile disponibile atunci, expunerile erau atât de lungi încât portretul era practic scos în discuție, cu excepția celor mai favorabile condiții. Totuși, obiectivul pentru portret Petzval a schimbat toate acestea și, cu deschiderea sa de F/6, care a fost aproape imediat mărită la F/4 de către Andrew Ross, portretul a devenit pentru prima dată cu adevărat
Fig. 66. Portretul lui Petzval
practicabil. Dezvoltarea fotografiei datorează mult realizării lui Petzval, pentru că, imediat după descoperirea dagherotipului, a făcut ca acest proces să aibă valoare practică și a sporit astfel enorm importanța subiectului pentru publicul larg.
Lentila Petzval constă din patru lentile în două combinații (Fig. 67). Combinația frontală constă dintr-o lentilă pozitivă din sticlă coroană cimentată pe o lentilă negativă din sticlă flint, în timp ce combinația din spate constă din două lentile separate, lentila negativă fiind convexo-

concavă și din silex, în timp ce lentila pozitivă este dublu convexă și din coroană. Este complet nesimetric și, datorită corectării sale bune pentru aberația sferică și comă, claritatea centrală este excelentă. Este lipsit de distorsiuni și este corectat cromatic. În opoziție cu aceste trăsături valoroase, are defecte care îi limitează

Fig. 67. Obiectivul portret al lui Petzval

utilitate și au făcut ca acesta să fie practic înlocuit de anastigmatele de mai târziu, cu excepția portretelor de studio. Nu este corectat astigmatic, acoperă un câmp foarte mic, are o curbură hotărâtă a câmpului, iar datorită lungimii sale există o cantitate considerabilă de vignetare sau o scădere a intensității către margini, ceea ce o face improprie pentru peisaj. sau alte lucrări care necesită definire ascuțită din

Fig. 68. Modificări ale obiectivului Portret Petzval. Upper, Dalltneyer; Centru, Voigtländer; Jos, Zincke-Sommer

colț în colț al farfurii. Cu toate acestea, arătând ca înainte ca vreo atenție serială să fie acordată subiectului proiectării lentilelor fotografice, marchează o realizare strălucitoare - cea mai mare realizare unică din analele obiectivului fotografic.

Construcția inițială a lui Petzval a fost modificată de mai multe ori de către opticii de mai târziu pentru a-și îmbunătăți performanța. Cele mai importante schimbări sunt cele ale lui Dallmeyer, Voigtlânder și Zincke-Som-mer.

În 1866, JH Dallmeyer a modificat designul original Petzval pentru a obține o corecție sferică mai bună. Schimbarea a constat în inversarea ochelarilor combinației din spate, plasarea sticlei din silex în spate, lentila în alte privințe rămânând practic nealterată (Fig. 68). ~'

În 1879 (D. R-P. 5761/1879) Voigtlânder a schimbat combinația de spate într-o lentilă colectoare de coroană plan-convexă pe care a cimentat o lentilă concavo-convexă din silex, spațiul aerian fiind îndepărtat complet (Fig. 68).

În 1870 H. Zincke-Sommer a modificat în continuare designul original pentru a obține o creștere a deschiderii relative. Schimbarea a constat în plasarea lentilei pozitive înaintea negativului și lăsarea unui spațiu de aer între ele, așa cum se arată în Fig. 68. Prin acest mod, deschiderea relativă a fost mărită la F/2,3.

Practic, toate lentilele moderne pentru portrete, care nu sunt anastigmatice, sunt construite după formula Petzval sau pe calcule bazate pe aceasta, și este dincolo de scopul acestei lucrări să discutăm acum mai departe despre variantele de lentile ale acestei clase. Procedând astfel, s-ar câștiga piața și puțină valoare practică.

În ultimul timp, au fost obținute brevete pentru dezvoltarea construcției Petzval pentru utilizare în cinematografie. Unul dintre acestea (BP 258.092 din 1925) de la Warmisham este pentru un obiectiv de tipul ilustrat în Fig. 69 și având o deschidere relativă de F/1,5. Celălalt brevet (B. ₽. 299.983 din 1927) al lui HW Lee este pentru o

combinație în care dubletul frontal al lentilei Petzval este înlocuit cu un triplet anastigmat. Dubletul din spate poate fi de forma originală Petzval, dar o corectare mai bună este asigurată prin interschimbarea celor două componente ale spatelui; adică plasarea dubletei Petzval între elementul dispersiv și elementul colectiv din spate al tripletului. Aceasta í

rezultă o lentilă cu deschidere F/i.8 cu un câmp aplatizat anastigmatic de aproximativ 35 de grade.

PARTEA II. ANASTIGMATELE

Introducere. — Indiferent de cât de bine pot fi corectate altfel, toate lentilele pe care le-am investigat până acum conțin o serie de astigmatism. Caracterul, cauza și corectarea astigmatismului au fost discutate în capitolul precedent și, dacă problema nu este clar în minte, această secțiune a capitolului ar trebui revizuită înainte de a continua.

Steinheil a făcut un pas spre corectarea astigmatismului în construcția Aplanatului, dar corectarea completă a fost posibilă numai după producerea noilor soiuri de sticlă de către Uzina de sticlă din Jena. Pentru a corecta aberația sferică într-un sistem cimentat, acesta trebuie să aibă o suprafață convexă față de mediul de refracție mai mare, în timp ce pentru a corecta astigmatismul suprafața trebuie să fie convexă față de mediul cu indice de refracție inferior. Cu varietățile de sticlă cunoscute înainte de introducerea sticlei Jena, puterea de refracție a crescut în același raport cu puterea de dispersie și a fost imposibil să se realizeze un acromat corectat sferic care să fie și anastigmatic.

Cu toate acestea, după introducerea sticlei Jena, a devenit posibil să se facă ca lentila de colectare din sticlă să aibă o refracție mai mare și o dispersie mai mică decât lentila de dispersie și astfel să se asigure corecția astigmatică. Vechiul acromat din coroană obișnuită și silex putea fi corectat sferic, dar nu astigmatic; noul acromat, totuși, deși este corectat astigmatic, nu poate fi corectat sferic. Cu toate acestea, prin combinarea coroanei obișnuite și a silexului vechiului acromat cu sticla de coroană de bariu a noului acromat a devenit posibilă corectarea atât a astigmatismului, cât și a aberației sferice în aceeași lentilă. Prin combinarea a doi astfel de acromati care sunt corectați individual pentru a forma un obiectiv simetric, devine posibilă o deschidere mai mare, împreună cu corecția pentru curbura câmpului, comă și distorsiune. Acesta este principiul urmat în construirea lui

majoritatea lentilelor simetrice precum Goerz Double Anastigmat sau Dagor, Voigtlander Colinear, Turner-Reich Anastigmat etc. Cealaltă metodă este de a folosi două combinații diferite, dintre care una este corectată sferic, în timp ce cealaltă este corectată astigmatic, cele două atunci când plasate pe laturile opuse ale diafragmei formând un obiectiv nesimetric care este complet corectat în ansamblu dar nu individual. Acesta este principiul urmat în construcția majorității anastigmatelor de mare viteză precum Tessar, Heliar etc.

Obiective simetrice cimentate. — Anastigmatul dublu. — Anastigmatul dublu Goerz, mai cunoscut în această țară ca Dagor, ■ este un obiectiv simetric format din două combinații similare, fiecare dintre ele compusă din trei lentile (Fig. 70). Indicii de re-

Fig. 70. Goerz Dagor

fracțiunea celor trei pahare crește pe măsură ce trecem de la un pahar la altul în direcția luminii incidente, adică din diafragmă, deoarece luăm în considerare elementul unic. Hence prima suprafață cimentată este convexă față de mediul de refracție inferioară, îndeplinind cerințele pentru corecția sferică. A doua suprafață cimentată este convexă față de mediul de refracție mai mare și astfel satisface cerințele de corecție astigmatică. În consecință, singurul element din

trei lentile cimentate este corectat atât sferic, cât și astigmatic într-un mod foarte simplu.
Dagorul este excelent corectat. Elementele sale unice nu sunt egale cu lentilele individuale cele mai bine corectate, dar la o deschidere de F/13 oferă un grad de definiție satisfăcător pentru majoritatea scopurilor. Diafragma relativă a obiectivului simetric este F/6,8 pentru focarele mai scurte și ceva mai mică pentru cele mai lungi. Deosebit de remarcabil este câmpul larg care este definit critic la deschideri mari și, de asemenea, extinderea acestui câmp prin utilizarea de stopuri mai mici. În această privință, Dagorul nu poate fi depășit de niciun alt obiectiv.
Printre alte lentile care sunt construite practic după aceleași principii pot fi menționate următoarele:

Meyer Double Aristostigmat, F/6.8, F/5.4, F/4.2, Plaubel Triple Orthar, F/6.8 și F/5.4,
Koristka Meridan, F/6.8,
Hermagis Aplanastigmat, F/6.8,
Zeiss Amatar, F/6.8,
Degen Double Anastigmat „ Normos,” F/6.3, F/7.4, Wray Universal Anastigmat, F/6.8.
Forma alternativă a Anastigmatului dublu. — Principiul încorporat în designul Anastigmatului dublu tocmai descris este supus mai multor modificări. Un al doilea aranjament constă în utilizare
Fig. 71. Holostigmat lui Watson
a două lentile negative, una având un indice de refracție mai mic, cealaltă mai mare decât lentila pozitivă interpusă (Fig. 71). Here aranjarea suprafețelor cimentate este inversată, indicii de refracție ai celor trei pahare scăzând pe măsură ce ne îndepărtăm de diafragmă. Această formă de anastigmat dublu a fost realizată de câțiva ani de către Watson din Londra ca Holostigmat în două serii, una cu o deschidere maximă de F/4.6 și cealaltă F/6.1. Steinheil Sats-anastigmat este, de asemenea, acest design. Practic există
Fig. 72. Coliniarul și ortostigmat la Voigtlânder și Steinheil
mică diferență în această formă și cea descrisă anterior, iar corecțiile ambelor pot fi la fel de bine efectuate.
O altă modificare (Fig. 72), care a fost adoptată atât la fabricarea Colinearului, cât și a ortostigmatului Steinheil, constă într-un menisc cu refracție scăzută interpus între o lentilă pozitivă dublu convexă de refracție mare și o lentilă negativă dublu concavă.

de refractie medie. Dacă meniscul central care are refracție scăzută este destul de gros, corecția poate fi bine realizată, astfel încât elementele individuale să poată fi utilizate separat dacă sunt oprite. Diafragma relativă a Colinearului Voigtlander este F/5,6, în timp ce Steinheil Orthostigmat este realizată în serie până la o deschidere maximă de 776,8.
Cele patru elemente de sticlă — Protarii. — Protarurile anterioare ale lui Rudolph erau anastigmate asimetrice constând din două combinații diferite, una fiind un acromat vechi corectat sferic și cealaltă un nou acromat corectat astigmatic. Cu excepția unei serii pentru lucru cu unghi larg, acestea nu se mai fac. Seria Vila Protar cu care suntem cel mai familiarizati este un anastigmat simetric care contine doua combinatii asemanatoare, fiecare consta dintr-un
Fig. 73. Protarul lui Rudolph, Seria Vila

acromat vechi și nou (Fig. 73). Elementul unic este astfel format din patru lentile cimentate, cele două cele mai apropiate de diafragmă cuprinzând noul acromat corectat astigmatic, în timp ce cealaltă pereche sunt similare cu vechiul aplanat Steinheil și formează vechiul acromat corectat sferic.

Acest singur element stă la baza modelului decapotabil din seria Protar VHa. Viteza elementelor unice este F/12.5 și datorită creșterii numărului de ochelari la patru lentilele sunt corectate excelent, cei mai apropiați concurenți ai săi în ceea ce privește definirea fiind elementele individuale ale tipului de sticlă trei descrise anterior.

Când un singur element este utilizat separat, acesta ar trebui să fie întotdeauna plasat în spatele diafragmei, deoarece este corectat pentru razele incidente în acea direcție. Când se folosește obiectivul dublu complet, elementul care are distanța focală mai mare trebuie să fie plasat în față, deoarece corectarea dublei

obiectivul depinde de a avea cursul razelor de lumină între cele două elemente paralele. În comparație cu obiectivele formate din elemente cu trei lentile, elementul unic al elementului cu patru lentile este superior, dar nu același lucru este valabil și pentru obiectivul dublu.

Design-ul Ross Combinable este identic, dar prin modificări ale ochelarilor utilizați a fost posibilă creșterea deschiderii elementului unic la F/n și a obiectivului dublu la F/ζ.ζ fără a sacrifica în vreun fel corecțiile. a obiectivului. Modificarea principală constă în folosirea pentru lentila negativă dublu concavă, a sticlei cu coroană fluor cu refracție și dispersie foarte scăzute pentru sticla coroană borosilicată utilizată de obicei.

Elementul de sticlă Pive.—Înainte de introducerea anastigmatului a fost realizată o formă de aplanat constând din trei lentile în loc de două, cu scopul de a asigura o corecție mai bună. Când introducerea noilor ochelari a făcut posibilă construcția noului acromat corectat astigmatic, Turner și Reich au adăugat noul acromat la fostul lor trei aplanat de sticlă pentru a forma anastigmatul Turner-Reich (Fig. 74). Aceasta are o deschidere de F/6.8 și este

Fig. 74. Anastigmat-ul TR

remarcat prin corectarea excelentă a elementelor sale unice. Deosebit de remarcabilă este puterea mare de acoperire a obiectivului la diafragma maximă, care este mult mai mare dacă se folosește un stop mai mic, iar obiectivul poate fi apoi folosit ca obiectiv cu unghi larg pe o placă mult mai mare decât cea pentru care a fost inițial. proiectat. În acest sens, anastigmatul Turner-Reich este de neîntrecut.

Lentile simetrice cu spații de aer—Celor și Syntor din Goerz. — Într-un sistem cimentat de trei lentile care conține o lentilă bi-concavă și una bi-convexă cu un menisc colector interpus cu refracție scăzută, cum ar fi Steinheil Orthostigmat, planeitatea anastigmatică este asigurată și aberația sferică este corectată prin utilizarea a două lentile sferice. ce-

suprafețe mentate, dintre care una acționează ca o lentilă de colectare, iar cealaltă ca o lentilă de dispersie. În Celor ànd Syntor lui Von Hoegh (Fig. 75) meniscul colector interpus este înlocuit cu un spațiu aerian, astfel încât acesta constă în esență dintr-o lentilă colectoare dublu convexă separată de o lentilă negativă dublu concavă printr-un spațiu aerian având forma unui menisc pozitiv. Corespunzător

sistemului cu trei lentile, acest sistem cu două lentile conține două suprafețe de contact, dintre care una colectoare și cealaltă dispersivă, dar suprafețele de contact sunt între aer și nu sticlă cu refracție scăzută. Sistemul cu două lentile poate fi astfel privit ca un sistem derivat din elementul cu trei lentile prin scăderea puterea necesară de refracție a meniscului închis până când devine egală cu indicele de refracție al aerului, sau unitate. Apoi devine posibilă eliminarea meniscului central și înlocuirea acestuia cu o lentilă de aer, simplificând construcția și ușurând fabricarea lentilei.

Lentilele realizate după acest design au fost introduse de Goerz pe la 1900 în două serii, Celor având o deschidere relativă de F/4,5 și Syntor cu o deschidere relativă de F/6,8. Erorile sferice și astigmatice ale acestui design sunt mici și pot fi practic eliminate sau cel puțin în același grad ca în cele trei elemente de sticlă, dar îndepărtarea completă a comei este imposibilă. În timp ce coma poate fi complet absentă într-un element cimentat de trei pahare, corectarea comică completă este imposibilă pentru un element de două lentile separate fără pierderea planeității anastigmatice a câmpului, obiectivele din această clasă au o anumită cantitate de comă care crește pe măsură ce deschiderea este mărită. În ultimul timp, calculele au arătat că o corecție comatică mai bună poate fi asigurată prin îndepărtarea ușor de la simetria absolută în proiectare și un obiectiv de acest tip, dar nu complet simetric.

lias a fost introdus de Goerz ca Dogmar (Fig. 76). Elementele unice ale sistemului cu două lentile pot fi utilizate separat doar cu opriri foarte mici, deoarece corecțiile sale nu sunt atât de complete ca elementul cu trei sticlă cimentat.

Un obiectiv construit simetric, fiecare jumatate fiind compusa din patru pahare dispuse in perechi cu un menisc in forma de aer.

Fig. 76. Dogmarul din Goerz

spațiu dintre ele, a fost brevetat de Warmisham în 1925 (BP 260.801). Obiectivul are o deschidere o f F/4.5 și oferă o bună definiție pe un câmp de 70o. Acesta este furnizat de Taylor, Taylor și Hobson în special pentru cartografierea aeriană.

Lentila Gauss.—Obiectivul Gauss este derivat din telescopul Gauss și, în forma sa cea mai simplă, constă din două meniscuri separate unul de celălalt printr-un spațiu aerian și având laturile lor concave îndreptate spre lumina incidentă (Fig. 77). Acest tip de construcție este par-

Fig. 77. Obiectivul Gaussian

deosebit de favorabil pentru reducerea aberației sferice și poate fi, de asemenea, bine corectat cromatic și astigmatic.

În 1896, Paul Rudolph a calculat pentru Cari Zeiss din Jena un obiectiv pe liniile construcției Gauss, care a fost introdus pe piață ca Planar (Fig. 78). Planar diferă de forma esențială a construcției Gauss, așa cum se arată în Fig. 77, prin înlocuirea meniscurilor interioare cu două lentile cimentate. Aceste două lentile sunt realizate din ochelari cu indice de refracție identic, dar dispersii diferite. Prin urmare, lentilele interioare cimentate acționează ca o singură lentilă în ceea ce privește refracțiile oricărei culori unice,

în timp ce, datorită diferenței dintre valorile dispersive ale celor două pahare, cantitatea de aberație cromatică poate fi modificată pur

și simplu prin modificarea curbelor celor două suprafețe cimentate care separă cele două medii de dispersie diferită. În acest fel, aberația cromatică a celor două lentile cimentate poate fi făcută pentru a egaliza aberația cromatică a celor două lentile exterioare, astfel încât să se poată obține o corecție satisfăcătoare a culorii în același timp în care erorile astigmatice și sferice sunt corectate. Diafragma relativă a diafragmei planare este F/3,5, dar datorită prezenței unei comei considerabile, definiția la această deschidere nu este critică și oprirea este necesară pentru o definiție extrem de clară. Planarul nu se mai face, avand
au fost înlocuite cu anastigmate nesimetrice care au viteză aproximativ egală și corecție superioară.
H. Kollmorgen a fost primul care a arătat că obiectivul gaussian ar putea fi corectat cromatic fără a-i modifica forma sau a-i afecta corecția astigmatică. Metoda lui Kollmorgen a fost de a face fiecare combinație dintr-o pereche de sticlă anormală; adică coeficientul de refracție al lentilei colectoare cu dispersie scăzută trebuie să fie la fel de mare sau mai mare decât lentila de dispersie. O construcție din calculele lui Kollmorgen a fost pusă pe piață de Hugo Meyer de la Goerlitz în Germania ca Arisi ostigmat. Acest obiectiv (Fig. 79) este realizat în mai multe serii de la F/4.5 la F/6.8. Construcția simetrică strictă este îndepărtată din seria cu deschideri mai mari pentru a obține o corecție comatică mai bună. Deosebit de remarcabil este câmpul mare de fiat al acestui obiectiv care este o caracteristică a construcției gaussiene. Există totuși o cantitate considerabilă de comă, care limitează deschiderea efectivă atunci când este necesară definirea critică.
Identă în construcție cu Meyer Aristostigmat este Ross Homocentric care este realizat în patru serii: F/5.6, F/6.3, F/6.8 și F/8. Elementele unice din ultimele trei serii pot fi utilizate singure.

Plaubel Double Orthar pare să fie de construcție similară. Este realizat în două serii cu deschideri relative de F/6.3 și F/6.8.
Omnarul lui Emil Bush este pe aceeași linie, dar corecțiile au fost elaborate într-un mod diferit. În Omnar cele două pahare
Fig. 79. Aristostigmat al lui Kollmorgen
au indici de refracție diferiți, lentila negativă având puterea de refracție mai mare decât cea pozitivă, în timp ce în construcția descrisă anterior ambele lentile au indici de refracție practic identici dar dispersii variabile. Omnarul poate fi realizat fără utilizarea vreuneia dintre soiurile mai noi de sticlă Jena și este complet anastigmatic. Aberațiile cromatice și sferice sunt bine corectate, iar obiectivul se remarcă prin câmpul său mare de fiat.
Coma, totuși, este prezentă ca în toate lentilele acestei construcții.
Fig. 80. TTH Opic al lui Lee
În 1920, Taylor, Taylor și Hobson și HW Lee au brevetat o formă îmbunătățită a construcției gaussiene, care a fost introdusă mai târziu ca seria Cooke O, Opic F/2. Acest obiectiv (Fig. 80) este format din șase componente dispuse simetric, dar nu identice, dintre care două sunt simple menisc care colectează lentile de bariu dens.

coroana nD 1.6. Între aceste lentile sunt două componente dispersive compuse, fiecare constând dintr-o lentilă de colectare plan-convexă din silex ușor cimentată pe o lentilă de dispersie pian-concavă din coroană

de bariu. Diferența indicilor de refracție a celor două lentile cimentate trebuie să fie de cel puțin 0,03. Obiectivul are o deschidere de F/2 cu un unghi de vedere aproximativ egal cu lentilele cu distanțe focale similare care lucrează la F/4,5. De la introducerea sa a fost utilizat pe scară largă în

Fig. 81. Zeiss Biotar F/1.4

fotografie de presă, pentru instantanee de teatru și alte lucrări care necesită expuneri scurte în lumină slabă.

Zeiss Biotar F/1.4 este un obiectiv de tip Gaussian, care este prezentat în Fig. 81. Corecțiile se compară favorabil cu cele ale seriei Tessar F/4.5, iar obiectivul este potrivit pentru lucrul cu culori. Este realizat în patru distanțe focale: 25 și 35 de milimetri pentru camerele cinematografice de 16 milimetri și 45 și 75 de milimetri pentru camerele cinematografice standard (BP 297.823 din 1927).

Plasmai al Dr. Paul Rudolph.—În 1918 Dr. Paul Rudolph, the

Fig. 82. Plasmatul lui Rudolph

proiectantul Planar, Unar, Tessar, Protar și numeroase alte obiective, a calculat un obiectiv simetric cunoscut sub numele de Plasmat, care a fost introdus pe piață de Hugo Meyer din Goerlitz și Suter din Basel, Elveția. Plasmatul (Fig. 82) este format din două

combinații similare, fiecare dintre ele compusă dintr-o lentilă colectoare plan-convexă sau convexo-concavă cimentată pe o lentilă dispersante dublu-concavă și un menisc subțire separat de perechea cimentată printr-un spațiu de aer. Cele mai mari curburi sunt toate concave față de diafragmă. Diafragma relativă este F/4 pentru obiectivul dublu compus din două elemente F/8 de putere focală egală și F/ζ.ζ pentru un obiectiv dublu compus din două elemente de distanțe focale inegale.

Originalul Plasmate a fost urmat șapte ani mai târziu de două serii suplimentare destinate special cinematografiei. Acestea au deschideri relative de F/2 și F/ι.ζ și sunt cunoscute sub numele de Kino-Plasmats (USP 1.565.205). Construcția este în esență aceeași ca în seria anterioară, perechea de me-niscusuri dispersante interioare, totuși, sunt întoarse în sens invers față de cele din seria anterioară. Componentele separate ale acestor lentile nu sunt concepute pentru a fi utilizate separat.

În analiza diferitelor anastigmate care au fost descrise, scopul constructorilor a fost să obțină cea mai perfectă imagine a unui plan obiect pe un plan imagine; adică, condițiile așa cum există în copiere. Planurile dinaintea și din spatele acestui plan obiect variază ca claritate în funcție de distanța lor față de planul de focalizare clară și cu deschiderea și distanța focală a obiectivului. Adâncimea de câmp calculată matematic se bazează pe o lentilă teoretică lipsită de orice defecte. Deoarece niciun obiectiv nu este perfect, adâncimea focalizării poate fi mai mică decât cea indicată de matematică! formule. Cu cât un obiectiv este mai bine corectat, cu atât reprezentarea profunzimii sale se va apropia mai mult de cea a lentilei perfecte.

În anastigmatul obișnuit, corecția sferică nu este la fel de perfectă pentru fiecare culoare. Rudolph pretinde că a realizat acest lucru în Plasmai. Datorită acestei corectări superioare a aberațiilor sferice pentru diferitele culori, Plasmai are o putere mai mare de definire; gama de reproducere clară acoperă o profunzime mai mare a imaginii.

Afirmația lui Rudolph că Plasmai arată o adâncime mai mare de focalizare decât alte lentile cu aceleași constante optice, a stârnit o mare discuție în cercurile optice. Că mici diferențe de corecție pot influența profunzimea este negat de mulți. Rudolph susține că Plasmai-ul său a arătat că acest lucru este adevărat; alţii sunt încă neconvinşi. Dr. Zschokke1, de exemplu, susține că profunzimea și plasticitatea mai mare în redarea planurilor se datorează prezenței unei mici cantități de aberație cromatică necorectată.
1 fotografie. Ind., 1921, p. 257.

Două lentile care seamănă la exterior cu Plasmai au fost brevetate! de Hasselkus și Richmond pentru Ross Ltd. din Londra (BP 295.519 din 1927) și de Cari Zeiss (BP 278.338 din 1926). Scopul ambelor este de a oferi o lentilă convertibilă cu deschidere mare și care posedă un câmp corectat mare. Ross Airo construit din brevetul de mai sus are o deschidere de F/4 și acoperă un câmp unghiular de 70 de grade și este recomandat în special pentru тар так-ing aerian. Orthometarul Zeiss conceput în același scop are o deschidere de F/4.5 și un câmp de 65 de grade.
Unofocalul lui Steinheil. — Metoda obișnuită de corectare a aberațiilor sferice, astigmatice și de altă natură este, după cum am văzut, opoziția de lentile puternice de diferite puteri, astfel încât să se asigure compensarea tipurilor opuse de aberații. În Unofocal calculat de Steinheil condițiile necesare pentru asigurarea unui anastigmatic Fiat field sunt întâlnite cu lentile de putere foarte mică, fără curburi excesive și ochelari de grosimi mari, ambele reacționând favorabil asupra performanței obiectivului.
În Unofocal (Fig. 83) există două lentile de dispersie dublu concave interpuse între două lentile colectoare exterioare, aspectul general al obiectivului asemănând foarte mult cu Celor și Syntor din Goerz. Construcția Unofocalului, totuși, se bazează pe un principiu complet diferit și nu ar trebui considerată a fi în niciun fel aliată cu obiectivele tocmai menționate. În primul rând, toate cele patru lentile sunt din sticlă având practic același indice de refracție și au aceeași putere focală. Dacă lentilele ar fi puse în contact, aceasta ar rezulta într-o neutralizare completă, astfel încât

Sistemul nu ar mai avea o focalizare pozitivă, dar prin separarea ușoară a elementelor este securizat un sistem convergent având un focus pozitiv. Aberația sferică se corectează prin două refracții în aceeași direcție asistate de relațiile dintre lentile și suprafețele care se confruntă. Planeitatea câmpului este posibilă prin utilizarea sticlei având aproape același indice de refracție, în timp ce acromatismul este asigurat prin echilibrarea adecvată a dispersiunilor ochelarilor.
Acest design face posibilă construcția unui anastigmat care, datorită curbelor sale superficiale și construcției simple, este ușor de fabricat. Performanța lentilei este excelentă.
Unofocalul este realizat de Steinheil în mai multe serii, maximul având o deschidere relativă de F/4.5.
Există mai multe alte lentile pe piață care se bazează pe principiul Steinheil. Printre cele care se îndepărtează foarte puțin de designul original poate fi menționat anastigmatul Gundlach. Aceasta are o deschidere relativă de F/6.3.

Graf Anastigmat și variabil.—-Steinheil Unofocal este o lentilă simetrică, cele două perechi de sticlă de pe ambele părți ale diafragmei fiind identice. În 1911, un american, Christopher Graf, a proiectat
un anastigmat nesimetric bazat pe designul Steinheil, care a fost introdus câțiva ani mai târziu ca Graf Anastigmat.
În acest obiectiv (Fig. 84) cele două lentile dispersive interioare sunt identice una față de cealaltă și sunt plasate simetric. Cu toate acestea, lentilele colectoare exterioare, deși similare, nu sunt identice nici ca formă, nici ca poziție.
O caracteristică deosebit de notabilă a acestei construcții este cea mai excelentă calitate a difuziei asigurată prin diminuarea separării dintre lentilele de dispersie și lentila de colectare frontală.
Obiectivul este montat într-o montură reglabilă pentru ca cantitatea de

difuzarea poate fi reglementată de către lucrător pentru a se potrivi cererii subiectului. Deplasarea lentilei colectoare prelungește focalizarea sistemului și, deoarece deschiderea reală rămâne nemodificată, viteza devine în consecință mai mică. Diafragma relativă a obiectivului când este ajustată pentru corecție completă este F/3,8; când se setează pentru gradul maxim de difuzie utilizabil, F/4,5.
Beck Isostigmar și Neostigmar.—Aceste lentile au fost introduse de Beck Limited din Londra, prima în 1906 și cea din urmă în 1910. Ele diferă de lentilele pe care le-am descris anterior prin faptul că nu respectă așa-numitele „ starea Petzval.” Conform condiției Petzval, pentru a asigura un obiectiv anastigmatic cu un câmp fiat, suma puterilor focale ale suprafețelor individuale, împărțită la produsul indicilor de refracție pe
ambele părți ale suprafeței, ar trebui să fie zero. Aceste lentile au fost elaborate pe anumite amenzi care nu iau în considerare condiția Petzvel, astfel încât aceste lentile să nu se supună aceleași.
Isostigmar este un sistem cu cinci lentile (Fig. 85), toate lentilele fiind de putere redusă și necimentate. Cele două exterioare sunt colective; cele trei dispersive interioare. Prin calculul atent al curbelor și separarea componentelor se poate calcula un obiectiv care este foarte bine corectat pentru erori sferice și astigmatice împreună cu comă. Este realizat în mai multe serii cu o deschidere maximă de F/3,5 în focarele mai scurte și F/4,5 în cele mai lungi.
Neostigmarul este o introducere ulterioară și este mai simplu în construcție. Combinațiile unice sunt mai bune și pot fi folosite la o deschidere mai mare. Este un obiectiv cu patru lentile de construcție asimetrică

(Fig. 86). Cele două lentile exterioare se adună; interiorul dispersându-se. Convertibilitatea este asigurată prin îndepărtarea celui de-al treilea sau al patrulea obiectiv și prin utilizarea restului sistemului. Neostigmar este realizat în mai multe serii cu deschideri de F/6 și F/7.7. Una dintre aceste serii este remarcabilă în special pentru câmpul mare acoperit cu o definiție satisfăcătoare la F/6.3 și poate fi folosită ca obiectiv cu unghi larg.
Stigmatica Dallmeyer. — Opoziția dintre o pereche de sticlă corectată sferic și o pereche de sticlă corectată astigmatic, o metodă adoptată de Rudolph la începutul lui Protars, suferă de dezavantaj.
că corectarea simultană pentru astigmatism și aberație sferică este imposibilă la o deschidere mare. Condițiile necesare pentru înlăturarea

aberației sferice cresc ipso facto cantitatea de astigmatism; deci obiectivul nu poate fi corect corectat pentru diafragme mari.

În Stigmatic, calculat pentru JH Dallmeyer de HL Aldis, această dificultate este suprasolicitată într-un mod inedit. Obiectivul complet (Fig. 87) constă din două perechi noi de sticlă la una dintre care s-a adăugat o lentilă de menisc puternic convergent, separată de un spațiu aerian. Cele două suprafețe cimentate ale celor două elemente formate dintr-o nouă pereche de sticlă permit obținerea corecției astigmatice, în timp ce adăugarea lentilei meniscului subțire, puternic convergente, permite compensarea efectului sferic opus fără a afecta corecția astigmatică. Prin urmare, Stigmaticul ar putea fi făcut să funcționeze la deschideri mai mari decât obiectivul Rudolph. Anterior a fost realizată în mai multe serii, cea mai mare cu o deschidere de F/4, dar acum este realizată într-o singură serie cu o diafragmă de F/6. '

Lentila protar timpurie a lui Rudolph. — Mai devreme în acest capitol ne-am referit la diferitele metode adoptate de Emil Von Hoegh și Paul Rudolph pentru corectarea astigmatismului în obiectivele fotografiilor. În paginile imediat precedente am urmărit dezvoltarea obiectivului simetric din obiectivul dublu format prin unire.

a două dintre cele trei elemente de sticlă brevetate de Von Hoegh și Goerz în 1893. În paginile următoare ne propunem să urmărim dezvoltarea obiectivului construit nesimetric din lentila Protar timpurie a lui Rudolph.

Paul Rudolph de la Cari Zeiss Werkstätte de la Jena a fost unul dintre primii care a profitat de noile ochelari introduse de Jena Glass Works în construcția de obiective fotografice. Primul dintre obiectivele anastigmatice ale lui Rudolph de care ne preocupă a fost introdus în 1890 sub numele de Protar. Acest obiectiv (Fig. 88)

Fic. 88. Protarul asimetric al lui Rudolph

consistente! din două perechi de sticlă, una fiind vechea pereche de sticlă normală realizată din paharele vechi, cealaltă perechea de sticlă anormală realizată din soiurile mai noi de sticlă Jena. Una dintre combinații are o diferență astigmatică pozitivă, adică distanța focală a razelor în secțiunea primară este mai mare decât în secțiunea secundară; în timp ce cealaltă combinație are o diferență astigmatică negativă, distanța focală a razelor în secțiunea primară fiind mai mică decât în secțiunea secundară. Prin construcția corectă, cele două efecte opuse pot fi atât de echilibrate încât să se compenseze reciproc, astfel încât să nu existe o diferență astigmatică sensibilă atunci când se spune că obiectivul complet este un anastigmat.

În perechea normală de sticlă indicele de refracție al lentilei pozitive este mai mic decât. lentila negativă adiacentă, în timp ce în perechea anormală de sticlă lentila pozitivă are un indice de refracție mai mare decât cel negativ. Ambele componente sunt acromatizate separat, dar nu au neapărat aceeași putere focală, deoarece o componentă poate fi puternic pozitivă, în timp ce cealaltă poate acționa pur și simplu ca un sistem corector pentru întreg. Această construcție din cauza deschiderii sale relativ mici nu mai este realizată, cu excepția obiectivelor cu unghi larg unde câmpul său extins o face foarte potrivită. Protarul cu unghi larg are această formă.

Introducerea spațiilor aeriene — Unar. — La vreo nouă ani după, Rudolph și-a dat seama de avantajele de câștigat din înlocuirea suprafețelor cimentate cu spații de aer cu putere opusă. Acest principiu

plăcinta a fost aplicată la construcția Unarului introdus de Cari Zeiss în 1899. Mai multe forme de obiective construite pe acest principiu au fost descrise de Rudolph, din care cea ilustrată în Fig, 89 a fost adoptată pentru produsul comercial.
Se va observa că acest obiectiv constă din două perechi de suprafeţe de sticlă, fiecare pereche constând din două suprafeţe care se confruntă una cu cealaltă, adică care aparţin a două lentile consecutive şi sunt separate printr-un spaţiu de aer dar nu prin diafragmă. Puterile ambelor perechi de suprafețe înfruntate sunt de semn opus, prima având o diferență astigmatică pozitivă, a doua o diferență astigmatică negativă. Efectul celor două perechi de suprafețe față de putere opusă este similar cu cel
rezultat obținut la începutul Protarului din 1890, prin diferența indicilor de refracție ai coroanei și lentilelor de silex din componentele cimentate ale dubletului. Așa cum cele două suprafețe cimentate, una convexă față de mediul de refracție superioară, cealaltă față de mediul de refracție inferioară, produc efecte opuse ale astigmatismului, la fel și perechile de suprafețe în față de semn opus produc efectele opuse ale astigmatismului care pot fi complet. compensate prin realizarea celor două efecte opuse de putere egală. Introducerea spațiului aerian permite obținerea unui grad mai mare de corecție, deoarece numărul elementelor de corecție crește considerabil. Diafragma Unar a fost F/6. Nu se mai face, fiind înlocuit de Tessarul introdus de Rudolph în 1902.
Combinație de spațiu aerian și suprafață cimentată - Tesarul. - În 1902, Rudolph a brevetat obiectivul emis de Cari Zeiss sub numele de Tessar. Tessarul poate fi descris ca o combinație a timpurii Protar și Unar. Este format (Fig. 90) din patru lentile împărțite în două grupe care sunt separate de diafragmă. Primul grup conține o lentilă de colectare și o lentilă de dispersie separate printr-un spațiu de aer cu efect negativ. Al doilea grup este format dintr-un ce-

mentată negativă și o lentilă pozitivă, suprafața cimentată având un efect pozitiv.
În lentilele Protar nesimetrice timpurii, efectele opuse prin care * corecția astigmatică este asigurată sunt derivate exclusiv din acțiunea suprafețelor cimentate. În Unar, corecția menționată se bazează pe puterile opuse ale celor două perechi de suprafețe care se confruntă. În Tessar aceste efecte astigmatice opuse se obțin dând puterii suprafeței cimentate semnul opus celui prezentat de suprafețele de față ale celuilalt grup de lentile.
Seria de F/4.5 Tessars a fost urmată de una care avea o rudă
Fig. 90. Tesarul lui Rudolph
deschidere de F/3,5 și construit în esență la aceeași formulă (BP 273.274 din 1926) și mai târziu o serie pentru camere cinematograf și camere mici care lucrează la F/2.7 (BP 256.586 din 1925).
Cu scopul de a îmbunătăți corectarea cometică a Tessarului original, Bielicke a calculat o construcție modificată în 1925 (U. SP 1.558.073); aceasta formează probabil baza seriei B. și L. Tessar Ic, F/4.5.
În 1917, ca urmare a calculelor efectuate de Merte ale personalului tehnic al Cari Zeiss, corecțiile sferice ale Tessarului original au fost îmbunătățite și Tessarurile produse acum de Zeiss sunt probabil construite conform acestei formule ulterioare care diferă totuși de

originalul. numai în tipurile de sticlă și curburele ochelarilor individuale (U. s. P. 1.476.195)·

Datorită corecțiilor sale excelente, care îl plasează printre cele mai bune obiective de fotografie, și construcției sale relativ simple, care o face mai ușor de fabricat decât alte lentile de construcție mai complexă, construcția Tessar a fost copiată pe scară largă și deoarece brevetele au expirat practic. toate tarile

Există numeroase lentile de la diverse firme care sunt în esență identice cu Tessar. Următoarele lentile sunt de tip Tessar:

Aldis ....Seria I...:...........F/4.5
Ernemann ....Ernon F/4.5
Kodak ....Anastigmat F/4.5
Koristka ....Sideran F/4.5
Krauss ....Trianar.................F/4.5
Laack ....Dialytar F/4.5
Plaubel ....Anticoma F/4.5
Riidersdorf ....Acornar F/4.5
Salmoirach ....Phoebus F/4.5
Schneider ....Xenar F/4.5
Tiranty ....Transpar F/4.5
Wollensak................Velostigmat Ser. II.....F/4-5

Combinație de spațiu aerian și suprafețe cimentate—Dezvoltări ulterioare.—În 1912, Dallmeyer Limited a brevetat (BP 27.518 din 1912) un obiectiv privind principiul Tessarului care a fost introdus comercial sub numele de Serrac. Acest obiectiv (Fig. 91) este identic ca design cu Tessar, dar ochelarii sunt schimbati si neaparat razele. La Tessar primul și al patrulea ochelari sunt la fel, având o dispersie mare, în timp ce al doilea este din sticlă având un indice de refracție mai mic, dar mai mare decât a treia lentilă, care este din sticlă cu indice de refracție mediu. În Serrac, ca și în Tessar, prima și a patra lentilă sunt din sticlă cu un indice de refracție ridicat, dar, spre deosebire de Tessar, a doua și a treia lentilă sunt compuse din ochelari identici cu un indice de refracție mediu. Utilizarea acelorași ochelari

pentru ambele lentile de dispersie face posibilă asigurarea corecției astigmatice complete cu raze mai puțin adânci decât este posibilă în sisteme similare în care una dintre lentile este compusă din sticlă cu un indice de refracție ridicat și dispersie scăzută, iar cealaltă cu refracție scăzută și dispersie mare. iar aceasta reacționează favorabil asupra celorlalte corecții.

Dalmac F/3.5 emis de Dallmeyer Limited este o recalculare a lui Serrac, fiind făcute doar modificările necesare pentru a asigura performanțe satisfăcătoare la deschiderea mai mare.

În 1913, Ross Limited a brevetat X-press (BP 29.637 din 1913), un obiectiv bazat pe același principiu ca și Zeiss Tessar, dar care diferă de acesta prin utilizarea unui element din spate format din trei pahare în loc de două (Fig. 92) . Prima lentila a componentei din spate este realizata din

Fig. 92. Ross X-press

Fig. 93. Gundlach Radiar

sticla cu refractie mica, a doua cu refractie medie si a treia cu refractie mare. Creșterea treptată a indicilor de refracție împreună cu cele două suprafețe cimentate disponibile permite corectarea

obiectivului complet astfel încât erorile obișnuite să fie la minimum pentru acest tip de construcție. Ambele suprafețe cimentate din componenta din spate sunt efectiv colectiv. .
În 1921, compania Gundlach Manhattan Optical din Rochester, NY, a introdus Radiar (Fig. 93), o lentilă asemănătoare Ross X-press prin utilizarea unui element din spate format din trei pahare, dar care diferă de acesta prin aceea că suprafețele cimentate. este colectiv în timp ce celălalt este dispersiv. Elementul cu trei sticlă a fost adoptat deoarece permite o selecție diferită de ochelari și oferă mai multă latitudine în echilibrarea puterilor părților componente ale Sistemului.
Tripletul necimentat - Lentila Cooke - Designul tripletului a fost aplicat la construcția obiectivelor de fotografie la o dată foarte devreme. Încă din 1841, Andrew Ross a făcut pentru Fox-Talbot a

triplet care consta dintr-o lentilă concavă de dispersie din silex, interpusă între două lentile colectoare de coroană echi-convexe, iar câțiva ani mai târziu Sutton a elaborat o construcție similară, în timp ce în 1860 Dallmeyer și-a lansat „Lentila acromatică Tripie” în care fiecare dintre cele trei componenta constă dintr-o lentilă de colectare și dispersie cimentată, corectată separat pentru aberația cromatică. Lentila Cooke brevetată de domnul H. Dennis Taylor, însă, nu poate fi considerată în mod corespunzător ca o dezvoltare a tripleților anterioare. Deși ambele sunt tripleți, construcția lui Cooke se bazează pe un principiu radical diferit și se poate spune că cei doi sunt similari doar în aspectul exterior. În niciunul dintre tripletele anterioare, puterea lentilei negative nu este mai mare decât o mică parte din suma lentilelor colectoare, iar ideea de a utiliza lentilele de dispersie pentru aplatizarea imaginii și corectarea astigmatismului marginal, aparent nu a apărut niciodată la acești bărbați.
Fig. 94. Triplet Cooke
Lentila Cooke este un triplet simplu (Fig. 94) format dintr-o lentilă de dispersie dublu concavă interpusă între două lentile colectoare dublu convexe. Cele două lentile colectoare sunt identice și sunt concepute pentru a fi practic lipsite de comă; acest rezultat fiind asigurat prin utilizarea unei forme intermediare de lentilă în care coma interioară a unei suprafețe este neutralizată de coma exterioară a suprafeței opuse. Sarcina corectării întregului sistem este aruncată asupra lentilei dispersante centrale, care îndeplinește un triplu birou: (1) Aplatizează imaginea finală și corectează astigmatismul marginal, producând un câmp astigmatic plat; (2) corectează aberațiile de culoare ale lentilelor convergente și face întregul sistem acromatic; (3) corectează aberația sferică reziduală a celor două lentile colectoare și face imaginea finală aplanică. Acțiunea lentilei negative în asigurarea unui câmp plat, lipsit de astigmatism, poate fi explicată cu ajutorul Fig. 95. L și N sunt, respectiv, o lentilă pozitivă și negativă de focalizare egală și realizate din aceleași materiale. Cu secțiunile primare ale creioanelor oblice, imaginea formată de lentila pozitivă, L, este

curbat sferic, pP, dar interpunerea lentilei negative, N, aruncă imaginea înapoi în planul QQ' care este fiat deoarece erorile de curbură ale lentilei pozitive, L, sunt exact neutralizate de curbura opusă a lentilei negative, N.

Datorită faptului că acest aranjament ar rezulta într-o distorsiune considerabilă și datorită faptului că corecțiile sale depind într-o anumită măsură de distanța subiectului, obiectivul colector unic este împărțit în două care sunt asemănătoare ca putere și formă, dar răsturnată. directii opuse. Puterea focală pozitivă a celor două convergente
Fig. 95. Acțiunea lentilei centrale divergente
lentilelor este aproximativ egală cu puterea focală negativă a lentilei de dispersie centrală.
Având în vedere simplitatea construcției și numărul limitat de elemente pe care proiectantul le poseda pentru a corecta aberațiile obișnuite, lentila Cooke este bine corectată și la momentul introducerii sale (1895) a depășit anastigmatele cunoscute atunci în claritatea definiției peste unghiul utilizabil. de vedere. Deosebit de notabilă este absența aproape completă a comei.
Construcția tripletului Cooke este urmată de Taylor, Taylor și Hobson din Leicester, Anglia, în construcția mai multor serii de lentile cu viteză cuprinsă între F/3.1 și F/8. Seriile mai rapide destinate lucrărilor de portret în studio sunt corectate în mod firesc pentru un câmp mult mai mic decât cele cu deschidere relativă mai mică. Datorită simplității construcției triplet Cooke, a performanței sale și a faptului că brevetele au expirat, numeroși producători emit sub diferite nume comerciale obiective bazate pe același principiu.
Mentionam cateva:
Aldis ....Seria O..................F/3
Goerz ....Hypar F/3.5
Rüdersdorf .... (Portret Anastigmat)
Rodenstock ....Eurynar (Modele mai vechi) F/4.5

Rietschel .. Salmoirach Staebel .. Steinheil . Zeiss.....
Tular
Orion
Kaloplast,
Cassar ..
Triotar..
F/6.3
F/4,5
F/3,5
F/3,5
Dezvoltarea obiectivului triplu după HD Taylor – Aviarul Cooke. – În 1918, Arthur Warmisham a brevetat o formă modificată a lentilei Cooke, care constă din patru lentile spațiate simple, dintre care două sunt colective și două dispersante. Este, în esență, o construcție Cooke, ideea unei lentile divergente divergente i-a venit domnului HD Taylor în 1898, căruia i s-a acordat un brevet pentru o modificare a tripletului în care lentila centrală de dispersie a fost dezvoltată în două.
VZW
Fig. 96. Cooke Aviar
lentile similare cu putere individuală mai mică (BP 12.859 °f 1898). Acest obiectiv, totuși, nu a avut avantaje față de tripletul anterioară și a fost abandonat. Făcând un studiu special al comei, Warmisham a reușit să dezvolte un obiectiv de acest tip care are un câmp fiat mai mare decât tripletul.

Aviar-ul original, așa cum a fost utilizat pe scară largă de Royal Air Force în ultimii ani ai Războiului Mondial, a solicitat utilizarea unei coroane de sticlă baritată foarte refractivă pentru lentila de colectare frontală. Această sticlă, însă, nu este foarte stabilă și se decolorează la expunerea prelungită la atmosferă. În consecință, în 1928, Warmisham a recalculat formula pentru a permite utilizarea unei coroane de barita mai stabile, fără a afecta gradul de corecție (BP 312.536 din 1928).
Dezvoltarea obiectivului triplet după HD Taylor — Lentila Aldis. — Trei obiective ale acestei firme necesită atenție. Seria Па F/6.3 (F'g· 97) poate fi privită ca o dezvoltare a construcției triplete a lui H. Dennis Taylor, așa cum este descrisă în brevetul britanic N0. 1699 din 1899. Lentila centrală de dispersie este separată de lentila colectoare frontală printr-un mic spațiu de aer cu efect pozitiv. Lentila colectivă din spate este separată de elementul frontal prin diafragmă.

În tripletul original Cooke, lentilele de colectare sunt aproximativ egale ca putere focală, aici lentila de colectare din față este mult mai puternică decât cea din spate. ·
Fig. 97. Seria Aldis lia
Seria II și Seria III pot fi, de asemenea, considerate ca fiind evoluate din tripletul Cooke, deși se încadrează în clase complet diferite. În ambele (Fig. 98) lentila de colectare frontală este cimentată pe lentila centrală de dispersie, în timp ce lentila de colectare din spate a
puterea redusă este plasată la oarecare distanță de elementul cimentat. Seria II are o deschidere relativă de F/6; Seria IH din F/7.7.
Tripleți cu o pereche de suprafețe colectoare cimentate - Heliar. — În 1900, Hans Harting a calculat pentru Voigtlander un obiectiv
care este în esență o dezvoltare a tripletului simplu al lui H. Dennis Taylor, care a fost introdus comercial ca Heliar.
În Heliar (Fig. 99) construcția triplet este evidentă din similitudinea generală a designului. Dezvoltarea realizată

de Harting constă în înlocuirea lentilei colectoare unice a tripletului original al lui H. Dennis Taylor cu un element cimentat din două pahare. Prin creșterea numărului de elemente de construcție și introducerea suprafețelor cimentate, erorile inițiale de construcție sunt diminuate și curbururile excesive sunt evitate, astfel încât corecțiile să fie mai ușor și complet efectuate, rezultând o acoperire mai bună a câmpului la o deschidere mare. Diafragma Heliar este F/4.5 în toate dimensiunile
Fig. ioo. Dinarul lui Harting
iar aria câmpului acoperită cu o claritate satisfăcătoare este mai mare decât cea a tripletului simplu.
Dynar. — Doi ani mai târziu, Harting a calculat pentru Voigtlander o construcție similară, dar cu paharele componentei cimentate inversate astfel încât toate cele trei lentile de dispersie să fie așezate împreună. Această construcție a fost introdusă sub numele de Dynar (Fig. 100); și a fost făcut în principal pentru camere de mână și are o deschidere maximă de F/6. B
Pentacul.—-În timp ce Pentacul emis de JH Dallmeyer din cal- .
de Lionel Barton Booth este descrisă în British Patent Speci- !
ficțiune N0. 151.506 ca o dezvoltare a Tesarului, singurul col-

Lentila de lecție a primei fiind înlocuită cu o componentă cimentată constând dintr-o lentilă de colectare și dispersie cu suprafață colectoare cimentată, examinarea arată că Pentac are mai multe în comun cu Heliar și în special cu Dynar decât cu Tessar (Fig.

ιοί). Atât Dynar, cât și Pentac sunt sisteme cu cinci lentile formate dintr-o lentilă negativă dublu concavă interpusă între două elemente colectoare formate dintr-o lentilă de colectare și dispersie cimentată și atât lentila exterioară, cât și suprafața cimentată sunt în efect colectiv.
Prin calcul rigid a fost calculat un obiectiv care are o deschidere neobișnuit de mare de F/2.9 și poate fi corect corectat până la o distanță focală de 12 inci.
Ernostarul.—Acest obiectiv al lui Ernemann din Dresda se bazează pe tripletul Cooke. Lentila de colectare frontală (Fig. 102) a
Fig. 102. Ernostarul
acesta din urmă, totuși, a fost înlocuit în noul obiectiv cu două elemente, fiecare compus din două lentile cimentate, lentila frontală a fiecărei perechi fiind colectivă, iar lentila posterioară dispersivă. Cele două elemente sunt separate unul de altul printr-un spațiu de aer cu efect dispersiv. Acțiunea acestei componente frontale complexe este de a asigura o convergență mai mare a razelor incidente, astfel încât calea razei după trecerea prin componenta negativă centrală să fie fie convergentă, fie paralelă și să nu fie divergentă ca în tripletul original al lui H. Dennis Taylor. Împărțirea elementului frontal în două componente separate crește numărul de elemente la dispoziția calculatorului, deoarece există patru pahare și un spațiu de aer, iar acest lucru a permis ca corecțiile să fie efectuate la un grad ridicat de perfecțiune, în ciuda dimensiunilor sale mari. deschidere relativă de F/2. Aberațiile sferice, astigmatismul și erorile zonale sunt aproape complet eliminate, iar câmpul este fiat și lipsit de distorsiuni. Corecția cromatică a fost efectuată atât de complet încât obiectivul poate fi considerat a fi sferoacromatizat și apocromatic.2
O construcție mai simplă pentru un triplet cu o deschidere relativă de F/1.8 a fost brevetată de Warmisham (BP 280.392 din 1926).
2 Brevete britanice 186.917/1921, 191.702/1922, 193.376/1922, 232.531/1924. Klug-hardt, Phot. Ind., 1924, p. 1008.
6

Primul element de colectare și elementul central divergent sunt ambele dublete cimentate, în timp ce elementul de colectare din spate este o lentilă de colectare simplă. Astfel, este asigurată o lentilă de suprafață 6 sticla-aer cu o deschidere de R/i.8.
Partea HI. Teleobiectivul
Principiul teleobiectivului. — Dacă luăm două lentile din aceeași sticlă și care au puteri egale, dar opuse, una fiind negativă și alta pozitivă, este evident că, dacă sunt puse în contact una cu cealaltă, puterea convergentă a pozitivului. Lentila va fi echilibrată exact de puterea de dispersie a lentilei negative și nu va exista nicio modificare a direcției razei incidente. Combinația astfel neutralizată nu are focalizare reală, sau se poate spune că are distanță focală infinită. Totuși, dacă separăm lentilele pozitive și negative, distanța focală se va scurta treptat până când ajungem în sfârșit la poziția zero unde distanța focală este egală cu distanța focală a lentilei

pozitive, lentila negativă fiind atunci fără efect asupra focalizării. Prin urmare, se poate spune că lentila negativă ia o parte din imaginea produsă de lentila pozitivă și o mărește. Cantitatea de mărire depinde de distanța focală a obiectivului, care în teleobiectiv este determinată de distanța dintre lentilele pozitive și cele negative. Această distanță dintre lentile, sau Δ, crește pe măsură ce distanța focală scade și invers.

Separarea celor două lentile aduce și o altă schimbare. Când cele două sunt în contact, punctul principal coincide cu vârful comun al lentilei, dar pe măsură ce componentele sunt separate, punctul principal se îndepărtează de lentilă în direcția subiectului. Deoarece distanța focală este distanța de la punctul principal la punctul de intersecție al razelor convergente, distanța de la planul focal, sau sticla șlefuită, la lentilă este mai mică decât distanța focală echivalentă. Henee, putem folosi un obiectiv de focalizare lungă fără o extensie de burduf de lungime corespunzătoare. Acesta este principalul punct de valoare al teleobiectivului.

Obiectivul teleobiectiv compus. — Cea mai timpurie utilizare a lentilei negative în modul descris mai sus se găsește la telescopul galileian. Prima sa utilizare în scopuri fotografice este creditată de Harting lui J. Porro în 1851.[3] Problema, totuși, a rămas neobservată de către

3 Optica pentru fotografi, traducere în engleză, p. 185.

lumea optică în general până la sfârșitul secolului al XIX-lea, când a fost inventată independent de mai mulți optici și este acum făcută de aproape toți producătorii de lentile de fotografie.

Ca exemplu tipic al teleobiectivului compus putem menționa designul brevetat de Dallmeyer în brevetul său englez nr. 21.933 din 1891. Componenta pozitivă a acestui sistem este binecunoscuta lentilă de portret Petzval; elementul negativ posterior este o combinație dublă simetrică, așa cum este ilustrat în Fig. 103 și este cromatic

Fig. 103. Teleobiectivul compus al lui Dallmeyer

și corectate sferic. Cele două elemente sunt montate într-un tub prevăzut cu un șurub reglabil prin care separarea componentelor pozitive și negative poate fi modificată pentru a asigura orice grad de mărire dorit.

Majoritatea producătorilor sunt în măsură să potrivească, la obiectivele lor, după cum pot fi potrivite, o combinație negativă similară în construcție generală cu cea de mai sus. La comandarea lentilei negative, obiectivul care va fi utilizat ca telepozitiv trebuie trimis producătorului pentru ca cele două să poată fi reglate corect.

Avantajele distanței focale variabile și dimensiunii imaginii împreună cu extensia scurtă a burdufului sunt caracteristici importante și dacă nu ar fi dezavantajul serios al lipsei de viteză, care îi limitează considerabil utilitatea, teleobiectivul compus ar fi utilizat pe scară largă. Nu este greu de înțeles motivul lipsei de viteză când luăm în considerare principiul pe care se bazează teleobiectivul. Imaginea formată de lentila pozitivă este mărită (întinsă pe o zonă mai mare) de lentila negativă; prin urmare intensitatea imaginii este mai mică și este necesară o expunere mai lungă. Cu cât este mai mare gradul de mărire, cu atât este mai mare expunerea necesară. Din punct de vedere matematic, deschiderea unui teleobiectiv poate fi exprimată ca

D //2
/1/ Δ'

unde D este deschiderea obiectivului pozitiv,

Ä distanța focală a lentilei pozitive,
f2 distanța focală a lentilei negative și
Δ separarea lentilelor pozitive și negative.
În plus, o anumită oprire a lentilei pozitive este aproape întotdeauna necesară pentru ca aberațiile lentilei negative (care nu pot fi complet corectate deoarece distanța dintre cele două elemente este supusă unor variații considerabile în funcție de cerințele subiectului) să nu interfereze în mod nejustificat cu definiția centrală. Acest lucru prelungește și mai mult timpul de expunere, astfel încât lucrul cu camera manuală și fotografiarea obiectelor în mișcare devin posibile doar în cazuri foarte excepționale. Din acest motiv, teleobiectivul compus are valoare doar pentru un tip limitat de lucru și a fost aproape complet înlocuit de teleobiectivul modern anastigmatic, de mare viteză, cu mărire fixă.
Teleobiective timpurii cu mărire fixă.—Deși este imposibil să se asigure o deschidere foarte mare cu teleobiectivul compus, dacă fixăm o dată pentru totdeauna separarea elementelor pozitive și negative, astfel încât să asigurăm un grad fix de mărire, suntem capabili. pentru a crește considerabil viteza de lucru a combinației și fără nicio pierdere a definiției. Strict vorbind, primul fix-
--»»>
Fig. 104. Ortoscopul lui Petzval
Teleobiectivul de mărire a fost lentila ortoscopică elaborată de Petzval și introdusă comercial de Dietzler în 1856. Acest obiectiv (Fig. 104) constă dintr-o combinație frontală pozitivă similară cu cea a lentilei obișnuite de portret Petzval și o combinație negativă din spate cu un bi-concav. și lentilă concavo-convexă, cele două fiind corectate cromatic, astfel încât obiectivul constă în principal din

doi acromati, dintre care unul se colectează și celălalt se dispersează. Această componentă din spate mărește imaginea în același mod ca și în teleobiectivul compus, dar deoarece corecțiile obișnuite trebuie făcute doar pentru un singur grad de mărire și nu pentru o serie întreagă ca în celălalt caz, devine posibil să se acorde întregul obiectiv o deschidere considerabil mai mare decât cea posibilă cu teleobiectivul compus.
Posibilitățile construcției ortoscopice nu s-au realizat însă la acea vreme, iar odată cu apariția aplanatului acesta a încetat să se mai facă. Abia în 1905 a fost introdus primul dintre teleobiectivele moderne cu focalizare fixă, Bis-Telar-ul lui Emil Busch. Acesta a fost proiectat de K. Martin și a fost compus din două dublete cimentate (Fig. 105) și avea o deschidere relativă de F/g și un raport de mărire de i;H· La scurt timp după aceea, Zeiss a scos la iveală Mag-
Fig. 105. Bis-Telar al lui Martin
Fig. 106. Zeiss Magnar
nar (Fig. 106). Acesta a fost calculat de Rudolph și Wandersleb și a avut un raport de mărire de 3 ori cu o deschidere de F/10. Componenta pozitivă a fost un dublu, iar spatele un triplet.
Teleobiectivul anastigmatic, cu focalizare fixă. — Designerii au început apoi să-și îndrepte atenția către corectarea astigmatică mai completă a teleobiectivului. În 1912 Ross Limited a emis din
Fig. 107. Ross Telecentric
Fig. 108. Dallmeyer Large Adon

calculele lui Stuart și Hasselkus Telecentric", a. teleobiectiv cu focalizare fixă, a cărui componentă pozitivă era un triplet cimentat și componenta posterioară un dublu cimentat (Fig. 107). Acesta a fost

emisă în două serii, una lucrând la F/5.4 și cealaltă la F/6.8. Doi ani mai târziu, Lan-Davis a brevetat (BP 1185 din 1914) un teleobiectiv anastigmatic care a fost introdus de JH Dallmeyer Limited sub numele de Large Adon. Acest obiectiv (Fig. 108) constă dintr-o componentă pozitivă care conține o lentilă de colectare și dispersie cimentată, formând o pereche acromatică, dar cu o aberație sferică rămasă considerabilă. Componenta de dispersie din spate constă fie din două sau trei lentile cimentate care formează o combinație acromatică și sunt astfel corectate sferic încât să compenseze aberația sferică a elementului frontal. În acest fel s-a obținut un obiectiv relativ bine corectat cu o deschidere de F/4.5.
În același an, Lionel Barton Booth a calculat și patentat (BP 3096 din 1914) o construcție cu patru lentile în care membrii elementului pozitiv erau separați printr-un spațiu aerian. Aceasta a avut o deschidere relativă de F/5.8 și a fost o îmbunătățire notabilă față de obiectivele anterioare ale acestei clase în ceea ce privește definirea și a fost realizată de Taylor, Taylor și Hobson în cantități considerabile pentru utilizarea forțelor aeriene britanice în timpul războiului mondial.
Din punctul de vedere al opticianului de producție, a fost de dorit să se elimine, dacă este posibil, spațiul de aer dintre cele două elemente ale elementului pozitiv. Această problemă a fost rezolvată de Booth, care în 1920
Fig. 109. Teleobiectiv stand
a obținut două brevete (BP 139.719 și 151.507) pentru teleobiective anastigmatice cu focalizare fixă, fiecare element constând dintr-un dublet cimentat (Fig. 109). Această construcție a fost introdusă de JH Dallmeyer Limited în mai multe serii ca Dallan. Seriile VI, XVI și XVIII au o mărire de 2 ori și deschideri relative de F/5,6, F/7,7 și, respectiv, F/6,5. Seria XVII are o deschidere relativă de F/6.8 și o mărire de 2% ori.
O construcție similară a fost brevetată de HW Lee (BP 198.958) și introdusă de Taylor, Taylor și Hobson ca Cooke Telic.

Acesta are o deschidere relativă de F/5,5 și un raport de mărire de 2 ori.
Teleobiectivul anastigmat Radiar (fig. nr.) introdus de Gundlach-Manhattan Optical Company este de construcție similară.
Fig. ho. Teleobiectiv radiar
Elementul pozitiv este alcătuit dintr-un dublu cimentat cu o lentilă de colectare frontală din coroană de bariu și o lentilă de dispersie din silex greu, în timp ce elementul din spate constă dintr-o lentilă dispersivă interioară de coroană de bariu și o lentilă de colectare exterioară din silex ușor.
Teleobiectivele deja descrise prezintă o mică distorsiune care, în scopuri generale, nu are o importanță serioasă. Un teleobiectiv care nu distorsionează, așa cum a fost construit de Taylor, Taylor și Hobson, are forma prezentată în Fig. ni (BP 222.709 din 1924). The
Fig. ih. Cooke Telekinic F/3.5
Distorsiunea „în formă de butoi” produsă prin separarea celor două elemente ale elementului dispersiv posterior este neutralizată de tipul

opus de distorsiune introdus în elementul frontal prin adăugarea unui menisc colector, rezultând astfel ortoscopie. Cooke Telekinic F/3.3 are această formă.
La Tele-tessar de Zeiss componenta din spate este compusă din două meniseli cimentate, membrul pozitiv este plasat cel mai aproape de diafragmă și nu pe exterior, ca în cazul Dallmeyer Dallons și Cooke Telic (Fig. 112). Tele-tessar are o deschidere relativă de F/5.5 și un raport de mărire de 2 ori.

Pentru a construi un teleobiectiv cu mărire fixă cu o mărire peste două și pentru a menține un câmp anastigmatic fiat în același timp, devine necesară creșterea numărului de elemente. În Teleros introdus de Ross Limited din calculele lui Stuart
Fig. II2. Zeiss Tele-tessaar
iar Hasselkus componenta din spate este un triplet cimentat în care două lentile negative încadrează un membru pozitiv de sticlă cu refracție mai mică și dispersie mai mare (Fig. 113) · Obiectivul are o re-
deschidere lativă de F/5,5 și un raport de mărire de puțin peste două ori. HW Lee a brevetat, de asemenea, un teleobiectiv cu focalizare fixă (Fig. 114) în care componenta din spate este un triplet cu o lentilă pozitivă de
Fig. 114. Teleobiectivul TTH al lui Lee
refracție scăzută între doi membri negativi de dispersie mare. Acesta este produs de Taylor, Taylor și Hobson și are o deschidere relativă de F/5,5 și un raport de mărire de 3.

Tele-Dynar al lui Voigtlander este, de asemenea, un element din spate format din trei elemente, dintre care două sunt cimentate, iar celălalt separat de un spațiu aerian (Fig. 115). Câteva alte manufacturieri s-au îndepărtat de la construcțiile mai simple deja descrise, dar deoarece acestea sunt în cea mai mare parte necunoscute în această țară, nu ne propunem să le discutăm în continuare.
Adonul. — Înainte de a părăsi subiectul teleobiectivului, trebuie făcută mențiune despre o construcție inventată de Dallmeyer și utilizată în construcția Adonului.
Dacă elementele pozitive și negative ale unui telecompus sunt separate printr-o diferență egală cu diferența distanțelor lor focale,
. * *
L<ns negativ formează imaginea i/jrtuală a realului
razele paralele incidente ies paralele, iar un obiectiv obișnuit focalizat pentru raze paralele atunci când este aplicat în spatele acestei combinații va forma o imagine la planul focal al obiectivului obișnuit, mărirea imaginii depinzând de raportul distanțelor focale ale pozitivului. şi lentile negative (Fig. 116). Pentru a menține valoarea reală F a obiectivului fotografiei pentru orice grad de

mărire creionul paralel care iese din sistemul de mărire trebuie să fie la fel de mare ca deschiderea obiectivului la care este aplicat, prin urmare elementul exterior pozitiv al sistemului de mărire trebuie să fie de atâtea ori mai mare în diametru cât gradul liniar de mărire dorit. Astfel lucrăm fără pierderi de viteză, deschiderea efectivă fiind aceeași cu cea a obiectivului singur. Acest principiu, totuși,

poate fi utilizat numai cu obiective de diametru moderat și pentru grade mici de mărire.

Lucrări generale de referință

Eder—Die Photographischen Objectiv.
Fabre—Encyclopédique de Photographie.
Gleichen—Lehrbuch der Geometrischen Optik.
Gleichen—Théorie der Modernen Optischen Instrumente. (Traducerea în limba engleză a lui McElwain și Swan conține un tabel cu obiective moderne care nu se găsește în ediția originală germană.)
Harting — Optica pentru fotografi. (Traducere în engleză de Fraprie.)
Lümmer—Contribuții la optica fotografică. (Traducerea în engleză a lui Thompson conține două capitole despre obiectivele britanice care nu se găsesc în original.)
Puyo și Pulligny—Les Objectifs Anachromatiques.
Turriere—L'Optique Industrielle. 1920. (Cea mai completă lucrare despre anastigmatele de mai târziu.)
Von Rohr—Théorie und Geschichte der Photographischen Objektiv.

CAPITOLUL VI

EMULSIUNEA FOTOGRAFICĂ

Introducere.—Cu drept vorbind, utilizarea emulsiilor în fotografie datează de la publicarea primei metode practice de preparare a emulsiilor de colodio-bromură de către Sayce și Bolton în septembrie 1864, dar termenul de emulsiune este asociat în general în legătură cu gelatina. . Emulsia de gelatină care a jucat un rol atât de important în dezvoltarea fotografiei datează din investigațiile unui amator englez, dr. Richard Leach Maddox, a cărui lucrare care descrie prepararea unei emulsii sensibile de gelatină a fost publicată în British Journal of Photography din septembrie. 8, 1871. Cu toate acestea, metoda lui nu a fost una practică și emulsia de gelatină pe o bază similară cu cea utilizată acum nu a apărut decât câțiva ani mai târziu. Deși o emulsie de gelatină a fost introdusă pe piață încă din 1873 de către Richard Kennett, se poate spune că emulsie de gelatino-bromur de utilitate practică a apărut pentru prima dată în 1878, după descoperirea marii creșteri a sensibilității care trebuia asigurată de către aplicarea de căldură la emulsia finită. Între timp fuseseră clarificate trei puncte foarte importante. King și Johnson au arătat necesitatea îndepărtării sărurilor solubile din emulsie și au indicat mijloace pentru a realiza aceasta; ultimul muncitor numit arătase, de asemenea, importanța folosirii unui exces de bromură solubilă mai degrabă decât a unui exces de argint sait; în timp ce Bolton sugerase ca emulsia să fie formată într-o cantitate mică de gelatină și restul adăugat într-o etapă ulterioară - o metodă care a devenit foarte valoroasă după descoperirea proceselor de digestie cu căldură.

După cum este destul de bine cunoscut, emulsia de gelatină care formează învelișul sensibil al plăcilor și filmelor noastre constă în principal dintr-o formă foarte sensibilă de bromură de argint și gelatină. Dacă bromura de argint se formează în soluție apoasă prin descompunerea dublă a unei bromure solubile, ca bromură de potasiu, și azotatului de argint și azotatul lăsat să stea puțin, halogenura de argint va începe să precipite pe părțile laterale și pe fundul vasului. Cu toate acestea, dacă

Bromura de argint se formează în prezența unei soluții apoase de gelatină în loc de apă, soluția este la început limpede și ușor

opalescentă, iar la repaus devine lăptoasă sau cremoasă. La staţionare, halogenura de argint nu precipită din soluţie, ca în cazul apei, ci rămâne într-o stare omogenă. Acest amestec de halogenură de argint și gelatină fin divizată se numește emulsie gelatino-bromură. Totuși, nu este cu adevărat o emulsie, în sensul în care termenul respectiv este folosit în chimia coloidală, ci o soluție de gelatină care poartă în suspensie cristale minuscule de halogenură de argint solidă. În forma sa cea mai simplă, o emulsie poate consta exclusiv din bromură de argint și gelatină, dar uneori se poate adăuga un mic procent dintr-o altă halogenură, în principal iodură, dar uneori clorură. Dovezile disponibile în prezent indică faptul că, în astfel de cazuri, iodura de argint, sau clorura după caz, este ținută dispersată atomic în bromura de argint și nici nu se combină schematic cu aceasta din urmă și nici nu există separat ca cristale individuale. Procesele de expediere prin emulsie se referă, prin urmare, la formarea unei suspensii uniforme, omogene a unei forme sensibile de bromură de argint într-o soluție de gelatină.

Gelatina.—Gelatina aparține acelei clase de substanțe cunoscute sub numele de coloizi din grecescul κόλλα care înseamnă lipici. Substanțele din această clasă au fost denumite coloizi de către un chimist din Glasgow, Graham, care a descoperit că anumite substanțe în soluție, cum ar fi albumina, lipiciul și gelatina, nu trec prin membrana animală, în timp ce soluțiile de substanțe cristaline, cum ar fi sait comun, trec. La prima clasă de substanțe Graham a aplicat termenul de coloizi; la cea din urmă clasă cristal-loide. În soluțiile coloidale subdiviziunea partiolelor nu este atât de mare ca în cazul cristaloizilor și din acest motiv nu trec prin materiale filtrante și membrane. Alți doi termeni, sol și gel, au fost introduși și de Graham. To soluția lichidă a unui coloid a aplicat termenul sol ; la jeleu termenul gel.

Valoarea gelatinei pentru emulsii fotografice se datorează proprietăților sale fizice unice, precum și compoziției sale chimice. Reversibilitatea ușoară a trecerii de la sol la gei și invers, sau

Hidrosol 5=: Hidrogel,

are o importanță capitală în scopuri fotografice și tocmai în acest sens gelatina este net superioară oricărui alt coloid.

Gelatina se umflă în apă coidă, dar nu se dizolvă. Apa fierbinte o dizolvă, dar la răcire formează din nou un jeleu, chiar dacă concentrația soluției este de până la ï la sută. Formarea jeleului din sol este denumită întărire și reacție inversă de topire și temperaturi la care are loc schimbarea stării ca puncte de priză și puncte de topire. Gelatinele tehnice sunt clasificate în linii mari ca dure, medii și moi. O gelatină tare se solidifică rapid și devine destul de tare, oferind o rezistență considerabilă la reapariție. O gelatină moale are caracterul exact opus, se solidifică încet și se readuce destul de ușor. Pentru emulsii, o gelatină tare este mai ușor de lucrat, mai ales vara sau în climă caldă, deoarece emulsia aderă mai bine la suport și nu se înmoaie excesiv în dezvoltare. Gelatina tare, totuși, se dezvoltă lent, datorită faptului că penetrarea filmului de către soluția de dezvoltare este mai dificilă. În consecință, în practică, producătorul de emulsie folosește o gelatină medie, combinând gelatine dure și moi în proporțiile pe care experiența sa l-a învățat să fie cel mai bun pentru scopuri generale.

Pe lângă faptul că acționează ca un mediu emulsionant, gelatina acționează ca un coloid proiectiv. Dacă bromura de argint se formează

prin combinarea soluțiilor de azotat de argint și bromură de potasiu, folosind un exces ușor din aceasta din urmă, iar bromura de argint precipitată este spălată pentru a îndepărta toate urmele de săruri străine, se va constata că la aplicarea unui revelator, bromura de argint va fi imediat redusă indiferent dacă este expusă la lumină sau nu. Sheppard și Mees atribuie acțiunea proiectivă a gelatinei izolației nucleelor boabelor de bromură de argint, efect asociat cu o întârziere în agregarea armeronilor de argint pentru a forma nuclee mai mari. Autoritățile au fost în mare parte în pierdere să țină seama în mod satisfăcător de faptul că emulsiile cu viteză mult mai mare pot fi preparate cu gelatină decât cu orice alt coloid. Concepția anterioară a valorii gelatinei datorită funcționării acesteia ca sensibilizator fotochimic prin absorbția halogenului a fost în mare măsură abandonată. Până în urmă cu doar câțiva ani, era un punct de discuție dacă gelatina ar trebui considerată direct responsabilă pentru sensibilitatea ridicată a materialelor noastre sensibile moderne sau dacă a acționat doar ca un mediu pasiv facilitând creșterea formei celei mai sensibile a boabe de halogenură de argint. Un alt factor deranjant a fost

1 Pentru o discuție interesantă despre acest subiect, vezi „Notă privind funcția gelatinei în dezvoltare”, de Dr. T. Slater Price. Fotografie. J., 1925, 65, 94.

acțiunea varions gélatines asupra sensibilității la emulsie. Încă din primele zile ale emulsiei de gelatino-bromură se știa că emulsiile preparate exact în același mod, dar cu mostre diferite de gelatină ar putea varia foarte mult în sensibilitatea la lumină. După ce s-au dezvoltat metode de determinare a distribuției mărimii și frecvenței a boabelor de halogenură de argint în emulsii, a fost posibil să se arate că emulsiile având aceleași caracteristici fizice în ceea ce privește dimensiunea granulelor și distribuția mărimii boabelor ar putea varia considerabil în ceea ce privește sensibilitatea la lumină. O serie lungă de investigații în Laboratorul de Cercetare Eastman a scos la lumină existența a ceea ce se numește Gelatine-X, a cărei prezență în gelatina obișnuită este în mare parte responsabilă pentru sensibilitatea la fotografie. S-a descoperit că această gelatină-X este analogă cu uleiul de muștar alil și este un izotio-cianat de alil ($C_3H_5 \cdot NCS$) care reacționează ușor cu amoniacul pentru a produce o tiocarbamidă, de ex.

/NHR
RN:C:S NH3-> CS.
\nh2

Experimentele arată că grupul

_____--N------
C = S
------N------

este de o importanță fundamentală pentru sensibilizarea fotografiei. Gelatina activă din punct de vedere fotografic2 conține doar de la x parte la 1.000.000 la ï la 300.000 de substanță sensibilizantă, iar prezența unei cantități atât de mici într-o substanță complexă, cu mai multe fețe, cum ar fi gelatina, explică faptul că, după cincizeci de ani, suntem doar descoperirea motivului reacțiilor care au fost observate încă din primele zile ale emulsiilor de gelatină.

Acțiunea de sensibilizare a tiocarbamidei crește odată cu concentrația până la un anumit punct, care variază în funcție de emulsia particulară, și apoi scade. Ceața crește în mod constant odată cu

creșterea tiocarbamidei și rapid după ce viteza maximă este depășită. Cu o emulsie specială examinată de Sheppard s-a înregistrat o creștere a vitezei de la 19 H. și D. la 3000 H. și D., acest maxim fiind obținut cu o concentrație de 0,0146 g. de tiocarbamidă la fiecare 100 g. de halogenură de argint.3

2 Sheppard, Foto. J., 1925, 65, 380.

3 Sheppard, Foto. J., 1926, 66, 399.

De atunci s-a descoperit că multe alte substanțe acționează ca agenți de sensibilizare. Printre acestea se numără: codeina, dietildiamină, derivați de 4 iminazol (BP 271.475 din 1926, IG Farbenindustrie), tritionat de sodiu, tetrationatul (BP 255.846 din 1926—IG Farbenindustrie) și compușii tiazol și cistină (BP 255.846 din 1926, IG Farbenindustrie) și compușii de cistină (BP 255.846 din 1926)

I. G. Farbenindustrie). Creșterea conținutului de sulf al gelatinei crește proprietățile de sensibilizare și tratamentul gelatinei cu sulfură de sodiu sau disulfură de carbon în acest scop a fost brevetat de IG Farbenindustrie, BP 283.222 din 1927.

Teoreea, uleiul de muștar și majoritatea sensibilizatorilor de mai sus sunt ineficiente atunci când emulsia este menținută într-o stare neutră și digerată prin fierbere, mai degrabă decât cu amoniac. Cu toate acestea, IG Farbenindustrie constată că gelatina folosită în emulsii de acest tip poate fi sensibilizată de disulfurile organice (BP 283.223 din 1927).

Cele două clase de emulsii.—Emulsiile sensibile pot fi împărțite în două clase: (a) cele în care halogenura de argint se formează în prezența unui exces de nitrat de argint și (5) cele în care halogenura de argint se formează în prezența unui exces de halogenură solubilă. Pe lângă colodionul umed, prima clasă constă în principal din emulsii pentru procese de imprimare pozitivă, cum ar fi colodio-clorură și gelatină POP sau hârtii de imprimare argintie similare care produc o imagine vizibilă la expunere. Funcția excesului de argint sait este de a acționa ca un absorbant pentru halogen. A doua clasă include atât emulsii negative, cât și pozitive pentru dezvoltare și poate fi împărțită în continuare în două clase: (a) cele care sunt utilizate fără tratament suplimentar după emulsionare și (5) cele care sunt supuse unui proces de digestie, cunoscut din punct de vedere tehnic ca maturare. , pentru creșterea sensibilității și a puterilor dătătoare de densitate. Acest proces de coacere constă fie în tratarea emulsiei la temperaturi relativ ridicate, fie în utilizarea amoniacului, și va fi discutat mai detaliat în altă parte. Este suficient să spunem deocamdată că la prepararea emulsiilor pentru imprimare pozitivă, unde nu este necesar un grad ridicat de sensibilitate, coacerea joacă un rol mic sau deloc, bromura de argint sau clorura de argint, fiind emulsionate în acest fel. ca să se obţină un bob foarte fin. În prepararea emulsiilor foarte sensibile pentru procesele negative, totuși, maturarea joacă un rol foarte important.

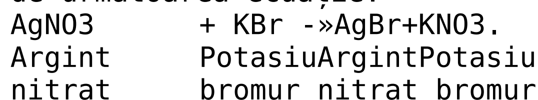
Schița generală a operațiunilor în prepararea emulsiei.

4 Lumiere şi Seyewetz, Rev. -franc. Fotografie, 1925, 6, 291.

Schema generală a proceselor implicate în prepararea emulsiilor de gelatină este următoarea: ■

1. Gelatina se lasă să se umfle în apă rece și în final se dizolvă prin aplicarea căldurii.

2. Halogenura sau halogenurile solubile sunt dizolvate în apă.
3. Cantitatea necesară de azotat de argint se dizolvă în apă.
4. Soluția de halogenură solubilă este apoi adăugată în mediul coloid.
5. Soluția de azotat de argint se adaugă în mediul coloid.
6. Sarea de argint și halogenura solubilă se unesc prin descompunere dublă pentru a forma o halogenură de argint. Astfel, în cazul azotatului de argint și bromurii de potasiu reacția este reprezentată de următoarea ecuație:


$AgNO_3$ + KBr -»AgBr+KNO_3.
Argint PotasiuArgintPotasiu
nitrat bromur nitrat bromur

. 7. Spălarea, combinată cu mărunțirea, pentru a elimina complet ultimele urme de săruri solubile.
8. Procesul de digestie; prin stă de la 10-20 ore la temperaturi obișnuite sau prin încălzire uneori până la temperatura de fierbere, sau tratare cu ammonta, în cazul emulsiilor de gelatină.

De obicei, în cazul emulsiilor de gelatină, bromura de argint se formează doar într-o parte din gelatină, restul fiind adăugat imediat după digestie. În acest fel se evită pericolul distrugerii puterii de priză a gelatinei prin căldură.

Sensibilitatea la lumină a halogenurilor de argint.—Cele trei halogenuri de argint utilizate pentru emulsii fotografice sunt, în ordinea sensibilității lor la lumină, bromura, clorura și iodura. Dintre cele trei, bromura este mult mai importantă; clorura si iodura nu se folosesc niciodata singure ci numai in combinatie cu bromura. Emulsiile lente pentru imprimare pozitivă, în care procesele de coacere după maturare joacă un rol minor, sunt de obicei compuse dintr-o combinație de bromură și clorură, în timp ce emulsiile negative de mare viteză conțin, în general, pe lângă bromură, un mic procent de iodură. Totuși, aceasta nu există separat în emulsie, ci intră în structura granulului de halogenură de argint. În ceea ce privește ușurința reducerii prin agenți reducători, cum ar fi revelatorii fotografici, ordinea este clorură, bromură și iodură. Bromura de argint precipitată în absența mediului coloid, cum ar fi gelatina, este redusă imediat de către dezvoltatori și, prin urmare, este nepotrivită mecanic și chimic pentru fotografii.

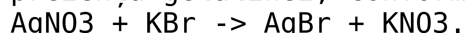
scopuri. Se credea anterior că există mai multe modificări ale bromurii de argint, dar lucrările ulterioare 5 au arătat că toate formele variate de bromură de argint de la suspensiile coloidale ale particulelor ultra-microscopice până la particulele vizibile microscopic cu diametrul ï până la 4 microni sunt cristale din aceeași familie și reprezintă pur și simplu diferențe de dispersie sau dimensiunea partidelor.

Prepararea emulsiilor. — Studentul va fi perceput până acum că fabricarea emulsiilor este un proces foarte exigent și complex, care necesită nu numai o pregătire temeinică în chimia coloizilor și în chimia fizică, ci și o mare cantitate de cunoștințe aplicate. în ceea ce privește operațiunile de fabricare a emulsiilor care pot fi obținute numai din experiența reală. Cunoștințele noastre despre principiile fundamentale implicate în procesele de producere a emulsiilor sunt încă nesatisfăcătoare și subiectul este de fapt mai mult o artă decât o știință. Ceea ce știm despre prepararea emulsiilor și influența diferiților factori asupra proprietăților emulsiilor finite a fost

dobândit în întregime prin experiență empirică extinsă pe o gamă lungă de ani. În timp ce experimentele constante au arătat producătorului de emulsii condițiile esențiale pentru prepararea emulsiilor de înaltă sensibilitate, cunoaștem puține cauze fundamentale implicate, diferențele finale pe care le găsim de la o emulsie la alta și între diferitele particule ale aceleiași emulsii. . Se lucrează la unele dintre aceste probleme în prezent și este probabil ca unele dintre aceste puncte să fie clarificate în viitorul apropiat. Datorită valorii lor comerciale, este dificil de spus în ce măsură aceste chestiuni vor deveni cunoscute.
În timp ce discutăm despre prepararea emulsiilor de gelatină, va fi necesar să împărțim subiectul în trei capete - emulsionare, coacere sau digestie și spălare - nu trebuie să presupunem că aceste operații sunt complet separate, distincte și independente unele de altele, ci dimpotrivă, sunt strâns legate între ele și interdependente reciproc. Sensibilitatea boabelor de halogenură de argint este influențată de aproape fiecare caracteristică a mediului său, de la momentul emulsificării sale până la acoperire. Concentrația și proporțiile diferitelor substanțe, temperatura la care sunt efectuate diferitele operații, caracterul
5 Trivelli și Sheppard, The Silver Bromur Grain of Photographie Emulsions, D. Van Nostrand, New York, 1921. Wilsey, Phil. Mag., 1921, 42, 262; 1923, 46, 487·

gelatina utilizată, alcalinitatea sau aciditatea emulsiei în timpul digestiei și timpul ocupat în diferitele operații, toate influențează sensibilitatea și caracterul emulsiei într-un grad marcat. Astfel, dacă emulsionarea nu a fost efectuată în condiții care sunt favorabile formării de boabe relativ mari de halogenură de argint, precum și proporția adecvată a boabelor de diferite dimensiuni, nicio modalitate de digestie nu va produce o emulsie foarte sensibilă. Cu alte cuvinte, nu este posibil să acoperiți o emulsie de viteză mică într-una de viteză mare pur și simplu prin digestie; dacă se determină o emulsie de mare sensibilitate, aceasta trebuie avută în vedere încă de la început și condițiile prevăzute care sunt favorabile formării celor mai sensibile boabe de halogenură de argint. În timp ce, în scopul discuției, diferitele operații vor fi tratate separat, trebuie înțeles că, în realitate, ele sunt strâns legate între ele și nu sunt separate și distincte așa cum ar putea indica modul de tratament.
Emulsionare.—Când azotat de argint și bromură de potasiu sunt amestecate în prezența gelatinei, se folosește de obicei un exces din această din urmă sare. În prezența gelatinei, azotatul de argint liber se descompune cu ușurință în timpul procesului de digestie și emulsiunea se aburi la dezvoltare. În teorie, ar trebui să fie posibil să se utilizeze cantități echivalente de sare de argint și bromură solubilă, astfel încât niciunul să nu fie în exces, dar nu este posibil în practică și, prin urmare, este uzual să se utilizeze un exces de bromură solubilă. Proporția adecvată dintre cele două este o chestiune de dispută. Dr. JM Eder, celebra autoritate austriacă care a participat foarte activ la dezvoltarea emulsiilor de gelatină, a favorizat o proporție de 5-4. Sir William Abney, eminentul anchetator englez, a favorizat un raport de 15-11; în timp ce Bennett și Wilson au sfătuit 11-7 când se utilizează bromură de amoniu și WK Burton 42-25.
Prezența excesului de bromură solubilă fie în timpul precipitării, fie ulterior în timpul digestiei este o condiție esențială a acelei părți a procesului de maturare care constă în creșterea mărimii boabelor de

halogenură de argint. Acest lucru se datorează faptului că bromura de argint este mai solubilă în soluțiile care conțin o bromură solubilă, iar solubilitatea mai mare are ca rezultat formarea de cristale mai mari. Un exces de bromură solubilă are, de asemenea, ca efect reducerea pericolului de ceață în prepararea emulsiilor foarte sensibile.
La realizarea emulsiilor rapide de gelatină se adaugă o soluție concentrată de nitrat de argint la o soluție de bromură solubilă de concentrație similară.

tracțiune în prezența gelatinei și a unui exces de bromură solubilă. Ușoară întunecare care apare ar putea face să presupunem că cele două nu reacționează imediat pentru a forma bromură de argint, ci există separat de ceva timp. Nu este așa, pentru că s-a constatat că azotatul de argint și o bromură solubilă reacționează deodată, chiar și în prezența gelatinei, conform ecuației.

$AgNO_3 + KBr \rightarrow AgBr + KNO_3$.
Dacă emulsia este examinată din când în când cu un microscop pe măsură ce se adaugă soluție suplimentară de argint, se observă o creștere graduală a numărului de granule de halogenură de argint. În același timp, se va observa, de asemenea, că boabele deja formate sunt mărite în dimensiune, arătând că nu toată soluția de argint adăugată formează noi boabe de halogenură de argint, ci că unele se adaugă celor deja existente. În consecință, boabele de halogenură de argint cresc, nu numai ca număr, ci și ca dimensiune, cu adăugarea soluției de azotat de argint. Mărimea granulului de halogenură de argint format depinde de cantitatea de bromură de potasiu liberă prezentă, de temperatură și de concentrația și viteza de adăugare a soluției de argint.
Emulsia proaspăt precipitată, în special dacă este emulsionată la temperatură scăzută și în condiții care favorizează formarea de particule foarte mici de halogenură de argint, are granulație foarte fină și relativ transparentă, dar este doar puțin sensibilă. Când este digerată de căldură sau amoniac, viteza sa crește de la 100 la 1000 de ori.6
Emulsii de gelatino-bromo-iodură.—-Adăugarea unui procent mic de iodură la emulsiile de gelatino-bromură a fost recomandată de Penny în 1878 și a fost studiată în detaliu de Abney 7 și de Eder.8
Utilizarea iodurii face posibil un grad mai mare de digestie fara pericol de ceata excesiva si duce la emulsii de sensibilitate mai mare. Emulsiile care conțin iodură funcționează mai curate decât cele cu bromură de argint pur și oferă negative mai strălucitoare, cu un contrast și densitate mai mari. Adăugarea de iodură modifică, de asemenea, sensibilitatea spectrală a emulsiei. Pe măsură ce procentul de iodură este crescut, are loc o schimbare definitivă și progresivă a sensibilității spectrale către lungimi de undă mai mari,9 până când emulsia conține până la 30% iodură, după care sensibilitatea spectrală caracteristică a iodurii de argint este singură. obținut.
6 Vezi Eder, Handbuch der Photographie, I, 24 (Ed. 1902).
7 Abney, Foto. Știri, 1880, 174, 196.
8 Eder, Ausfuhrliches Handbuch der Photographie.
9 Huse și Meulendyke, Phot. J., 1926, 66, 306.

Se credea anterior că adăugarea de iodură a dus la formarea unui complex de bromo-iodură de argint10, dar acum se știe că iodura de argint intră în structura cristalină a cristalului de bromură de argint. Studiile de difracție cu raze X au arătat că efectul iodurii de

argint este de a produce o mărire a rețelei cristaline (Wilsey).
Sensibilitatea crescută a bromurii de argint în amestec cu iodură de argint este considerată ca fiind datorată stării de străină stabilită de prezența iodurii de argint încorporată în structura cristalină a bromurii de argint.11 S-a constatat că cristalele mai mari conțin un procent mai mare. de iodură de argint decât cele mai mici.12 De asemenea, într-o emulsie dată, boabele mari sunt relativ mai sensibile decât cele mai mici. În timp ce diferența dintre procentul de iodură de argint prezent poate fi cauza sensibilității mai mari, s-au obținut dovezi care arată că sensibilitatea mai mare nu se datorează numai iodurii de argint.
Digestia. — Atunci când este amestecată pentru prima dată, emulsia este foarte lentă, indiferent de formula utilizată și destul de nepotrivită pentru utilizare pentru orice altceva decât pentru hârtie de tipărit prin contact. Dacă emulsie după amestecare este lăsată să stea la temperaturi obișnuite timp de câteva zile, sensibilitatea la lumină crește. Digestia sau „maturarea” emulsiei la temperaturi obișnuite este cunoscută sub denumirea de coacere la rece. Gradul de sensibilitate astfel obținut este însă încă prea scăzut pentru uz general.
Emulsiile negative rapide pot fi împărțite în linii mari în două clase: (i) emulsii acide sau neutre digerate prin căldură și (2) emulsii alcaline digerate cu amoniac sau carbonați alcalini, fie singuri, fie în combinație cu căldură. De regulă, prima clasă este folosită numai pentru emulsiile mai lente, iar emulsiile mai rapide sunt preparate cu amoniac.   .
Adăugarea de amoniac la emulsie a fost sfătuită de Johnson în 1877, dar abia după investigațiile lui Eder din 1880 a fost folosit cu mult succes,13 Eder a descoperit, de asemenea, că carbonații alcalini, cum ar fi carbonatul de amoniu și sodiu, ar putea fi folosit în locul amoniacului, dar niciunul nu s-a dovedit a fi la fel de eficient.
Amoniacul poate fi adăugat la scurt timp după emulsionare și digestia efectuată la temperatură normală, sau prin căldură, sau emulsie poate fi

10 Eder, Photographie mit Bromsilbergelatine, 1903, p. 117-122.
11 Trivelli, Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas, 1923, 42, 714.
12 Renwick, foto. J., 1924, 64, 360. Sheppard și Trivelli, Journal of Franklin Institute, 1927, 827.
13 Sitsungsber, Akad. Wiss. Wien., 1880, 81, II, 687.

parțial digerat de căldură și amoniacul adăugat după ce emulsia sa răcit la aproximativ 30 de grade Celsius. Este necesar doar un procent foarte mic de amoniac. Mai mult de câteva procente măresc dimensiunea granulelor în mod nefavorabil și produc emulsii care se aburit ușor în dezvoltare. Cantitatea exactă de amoniac care poate fi folosită depinde în mare măsură de tipul de gelatină utilizat, de condițiile în care halogenurile de argint sunt precipitate și de metoda de digestie.
Funcția amoniacului în maturare este aparent strâns legată de formarea substanțelor sensibilizante, cum ar fi alil-tiocarbamida descrisă de Sheppard și Punnett.
În anumite condiții de digestie, sensibilitatea variază în funcție de concentrația ionilor de hidrogen. Cu o emulsie dată, sensibilitatea crește odată cu creșterea timpului de digestie până la un punct maxim care variază cu pH-ul (sau concentrația ionilor de hidrogen).14
Deși s-ar putea concluziona că modificarea sensibilității cu concentrația de ioni de hidrogen se datorează cantității de sulfură de

argint derivată din reacția bromură de argint-tiocarbamidă, acesta nu pare să fie în întregime cazul, deoarece s-a demonstrat că sensibilitatea unei emulsii, care este scăzută la adăugarea de acid, este imediat restabilită atunci când concentrația de ioni de hidrogen este readusă la valoarea inițială.15

Ceață.—Supra digestia produce o emulsie granulară grosieră, ale cărei particule sunt vizibile pentru ochi în unele cazuri, în timp ce piata se aburi în revelator, înnegrindu-se indiferent dacă este expus la lumină sau nu. Toate metodele de obținere a unei emulsii extrem de sensibile duc la plăci care se încețesc în dezvoltare. Când este digerată de căldură, ceața apare mai devreme în emulsiile neutre decât în cele care sunt ușor acide și din acest motiv se adaugă uneori o urmă de acid pentru a se asigura că emulsia este într-o stare ușor acidă. Prea mult acid, totuși, este dăunător, deoarece întârzie digestia și afectează gelatina. Emulsiile alcaline sunt complet digerate la temperaturi scăzute și tind să producă ceață dacă se încearcă digestia pentru un grad ridicat de sensibilitate. Adăugarea de iodură la emulsii tinde să prevină aburirea, la fel ca prezența unui exces de halogenură solubilă, în timp ce, după cum sa menționat deja, adăugarea unei urme de acid la emulsii care sunt digerate prin căldură reduce semnificativ pericolul de ceață. . Pericolul excesiv

14 Rawling și Glassett, Phot. J1926, 66, 495.

15 Rawling, Foto. J., 1927, 67, 42. Sheppard şi Wightman, Phot. J., 1929, 69,
22.

ceața este, desigur, mult mai mare la emulsii de mare viteză decât la emulsii reduse: de fapt, o anumită cantitate de ceață este inseparabilă de o emulsie extrem de sensibilă, dar cantitatea este atât de mică, în condiții favorabile de fabricație, încât să aibă puține consecințe.

Teoria digestiei. — Există o creștere progresivă a dimensiunii cristalelor de halogenură de argint în timpul procesului de digestie. Boabele mai mici dispar, combinându-se cu boabele mai mari până când cele mai mari cristale ating un diametru uneori egal cu 8 microni. S-a presupus mult timp că creșterea sensibilității în digestie este legată, dacă nu direct datorită creșterii dimensiunii cristalelor de halogenură de argint, pentru că este bine stabilit că, în general, cristalele mai mari sunt mai sensibile decât mai mic. Pe de altă parte, este posibil să se prepare emulsii cu viteză redusă având granule care sunt considerabil mai grosiere decât cele ale majorității emulsiilor ultrarapide. Relația dintre dimensiunea boabelor și sensibilitatea poate fi exprimată spunând că dimensiunea crescută a boabelor este o condiție necesară, dar nu suficientă, pentru o sensibilitate ridicată. Mărimea boabelor poate fi considerată ca factor de capacitate în producerea petelor sensibilizante - de sulfură de argint, sau argint metalic sau, eventual, ambele combinate.

Multe teorii ale procesului de digestie au fost avansate; cele mai vechi au postulat reducerea parțială a halogenură de argint în subhalogenură sau formarea unui complex gelatino-halogenură de argint, cele de mai târziu formarea argintului coloid.16

Lucrarea recentă a lui Sheppard privind substanța care promovează sensibilitatea din gelatină, deși nu exclude posibilitatea formării argintului coloid ca factor în procesul de digestie, arată clar că un factor important, dacă nu chiar principal, în proces este formarea sensibilizatorilor de sulfurare și interacțiunea lor cu halogenura de

argint pentru a forma nudei foarte sensibile de sulfit de argint pe boabele de halogenură de argint.

Eliminarea sărurilor solubile. — După ce s-a adăugat gelatină suplimentară la emulsia digerată, se agită bine și apoi se toarnă într-o tavă de porțelan și se lasă să se întărească. Timpul necesar pentru întărire va varia în funcție de tipul de gelatină utilizat, de temperatură și, de asemenea, de umiditatea aerului din jur. Două ore sunt în general suficiente și adesea este nevoie de mult mai puțin. Când emulsia s-a întărit, este gata de spălare pentru a îndepărta sărurile solubile.

16 Eder, Ausfuhrliches Handbuch der Photographie, III, 37 (1890). Luther, Die Chemischen Vorgange in der Photographie, 1899. Luppo-Cramer, Phot. Korr., 1904, 41, 164. Luppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie, 1920. Renwick, J. Soc. Chim. Ind., 1920, 156T, 39; Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 447, 463.

În cazul cantităților mici, emulsia este adunată într-o pungă de pânză care este plasată sub suprafața de apă curată și rece și prin presiune ușoară emulsia este forțată prin interstițiile pânzei. În acest scop, pânza ar trebui să fie cât mai grosieră posibil. O plasă de aproximativ 8 linii la inch este suficient de fină. Aceasta împarte emulsia în bucăți fine și permite sărurilor solubile să treacă rapid în apă curentă. În general, operațiunea se repetă o dată sau de două ori, iar bucățile sunt lăsate în apă curentă timp de una sau două ore.

În fabricarea emulsiilor comerciale, se folosesc prese de tipul prezentat în Fig. 117 pentru operare electrică sau manuală. Partea de jos a

Fig. 117. Presă și spălător de emulsie

cilindrul, care poate conține de la 15 până la 150 de litri de emulsie, constă dintr-o sită de sârmă de nichel care taie emulsia în bucăți fine. Spalarea se face in cilindri de aproximativ aceeasi capacitate prin care apa curge constant. În unele echipamente de spălare, sunt prevăzute agitatoare acționate mecanic pentru a menține emulsia mărunțită în mișcare și astfel pentru a reduce timpul necesar spălării. Emulsia poate fi acum considerată completă, dar se obișnuiește să se adauge o cantitate mică de alaun crom pentru a întări gelatina.

ușor astfel încât să se adere la placa în acoperire și, de asemenea, să rămână finn în timpul dezvoltării, fixării etc. Deoarece scopul nostru în acest capitol este să discutăm subiectul emulsiilor din punct de vedere teoretic și nu cu ideea de a permite elevului să se pregătească propriile plăci, se vor omite operațiunile de acoperire, uscare și ambalare. Pentru informații cu privire la aceste puncte, ar trebui făcute referințe la lucrări mai mari și mai cuprinzătoare pe acest subiect.

Granulele de bromură de argint ale emulsiilor fotografice. — Când este examinată la un microscop de mare putere, emulsia fotografică este văzută ca fiind formată din numeroase granule semi-transparente și practic opace de halogenură de argint încorporate în gelatină. Aceste boabe de halogenură de argint sunt cu siguranță cristaline (Fig. 118) 17 și de diferite forme și

Fig. ii8. Emulsia fotografică sub microscop

dimensiuni; formele cele mai frecvent recurente fiind triunghiurile și hexagonul, dintre care unele sunt neregulate, în timp ce toate au

colțurile rotunjite, dar ocazional se observă un cristal lung în formă de tijă!.. Granulele variază și ca transparență, unele fiind aproape complet transparente în timp ce altele sunt aproape opace. Deoarece boabele opace se comportă exact în același mod ca și boabele transparente, nu există nicio justificare pentru a presupune că sunt substanțe diferite. Pe lângă acestea, există granule ultra-microscopice care depășesc limita vizibilității cu cea mai mare putere a microscopului. Ancheta recentă are

17 Emulsia prezentată în Fig. ir8 a fost foarte diluată pentru ca cristalele individuale să poată fi văzute mai clar. Emulsiile obișnuite, așa cum sunt utilizate pentru acoperirea plăcilor și a filmului, constau din multe straturi de astfel de granule și contara de la 1 la 25 de miliarde de astfel de cristale la inch pătrat.

a arătat că acestea sunt, de asemenea, cristaline și au în mod substanțial aceeași structură cu cele de dimensiuni mai mari.18 Nu există dovezi pentru existența bromurii de argint necristalină în emulsiile de fotografie.

Dimensiunea granulelor de halogenură de argint din emulsiile comerciale variază de la particule ultra-microscopice de mai puțin de un micron până la granule de 3 sau 4 microni. În emulsiile pozitive, numărul mai mare de boabe sunt fie ultra-microscopice, fie foarte mici, în timp ce în cazul emulsiilor negative foarte sensibile, deși există un număr mare de boabe ultra-microscopice, majoritatea boabelor sunt de dimensiune microscopică, în timp ce toate sunt desigur cristaline.

Sensibilitatea boabelor de halogenură de argint. — Investigațiile microscopice au arătat că, în ciuda numărului enorm de boabe de halogenură de argint și a proximității lor unul față de celălalt, fiecare bob individual afectat de lumină acționează ca o singură unitate și nu există trans- diferența de dezvoltare de la un bob la altul, cu excepția cazului în care cele două sunt grupate împreună în contact absolut; o stare de fapt caracteristică unor emulsii.21 De asemenea, s-a constatat că un bob fie se face dezvoltabil printr-o anumită cantitate de lumină, fie nu este dezvoltabil. Astfel, nu obținem o dezvoltare parțială pentru o anumită expunere, urmată de mai mult pentru o expunere mai lungă, dar până la o anumită cantitate de acțiune a luminii, granulația este nedezvoltabilă și după ce este atinsă această cantitate devine complet dezvoltată. Cantitatea de lumină necesară pentru a face un cereale dezvoltat reprezintă ceea ce se numește sensibilitatea boabelor.

Investigarea numărului de boabe care pot fi dezvoltate printr-o anumită expunere arată că toate boabele nu sunt la fel de sensibile; deoarece în astfel de condiţii toate boabele ar deveni dezvoltabile de îndată ce expunerea a atins o anumită valoare. Examinarea microscopică la puteri mari arată că boabele de halogenură de argint diferă mult ca mărime și luând în considerare numărul de boabe făcute dezvoltabile în clase de mărime date, se constată că într-una și aceeași emulsie sensibilitatea crește odată cu mărimea granulului. . Acest lucru nu înseamnă neapărat că toate boabele mari sunt mai sensibile decât cele mai mici, deoarece cu emulsii diferite, invers este adesea adevărat22, dar dacă păstrăm aceeași emulsie, boabele mai mari sunt în medie mai sensibile decât cele mai mici. Există, totuși, diferențe de sensibilitate între boabele de aceeași dimensiune și formă în aceeași emulsie. Sensibilitatea este,

18 Wilsey, Phil. Mag. (1922), 42, 262.

prin urmare, nu este în întregime o funcție a mărimii boabelor, ci se datorează unei diferențe inerente în boabele în sine.
Cu mult timp în urmă, Abegg și Eder au sugerat că în procesul de digestie o urmă de halogenură de argint este redusă fie la o subhalogenură, fie la argint. Aceste urme le-au numit „centre de maturare”. Acestea au servit drept centre pentru reducerea suplimentară de către lumină pentru a forma imaginea latentă. Existența unor pete deosebit de sensibile în boabele de halogenură de argint este acum bine stabilită. Liippo-Cramer și Renwick au presupus că aceste pete, centre, nudei sau pete, așa cum sunt denumite în mod diferit, constau din argint coloid.23 Cu toate acestea, munca lui Sheppard și a colaboratorilor săi cu privire la substanțele sensibilizante din gelatină pare să se dovedească dincolo de toți se îndoiesc că centrii de sensibilitate sunt formați din sulfură de argint, care este produsă ca urmare a unui lanț de reacții între substanța sensibilizantă și halogenura de argint (vezi pagina 152).24
Aceste pete submicroscopice de sulfură de argint sunt distribuite la întâmplare în sau pe suprafața boabelor. Se crede că acestea provoacă o străinătate în cristalul de halogenură de argint creând în jurul lor o sferă de slăbiciune în structura cristalină care crește sensibilitatea boabelor.
Vom lăsa la un capitol ulterior o discuție a modului în care acești centri de sensibilitate funcționează în formarea imaginii latente.
Distribuția granulometriei și relația ei cu proprietățile fotografice ale emulsiilor. — Investigația a arătat că granulația individuală de halogenură este unitatea fotochimică a plăcii de fotografie, proprietățile emulsiei reprezentând doar suma proprietăților boabe individuale modificate de pozițiile lor în straturi, un studiu al efectului distribuției granulometrice în emulsii și relația acestuia cu proprietățile fotografiei este de mare importanță. Căci dacă sensibilitatea la emulsiune este doar o chestiune de distribuție granulometrică, producătorul de emulsii trebuie doar să asigure condițiile favorabile creșterii cristalelor de dimensiunea adecvată pentru a produce emulsii cu cea mai mare sensibilitate posibilă sau având orice alte proprietăți necesare. Pe de altă parte, ar trebui să i se arate acea fotografie

21 Svedberg, foto. J., 1922, 62, 183. Slade şi Higson, Proc. Roy. Soc., 1920,
A 98, 154. Trivelli, Righter și Sheppard, Phot. J., 1922, 62, 407. Trivelli, Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 687. .
22 Sheppard, Foto. J., 1921, 51, 400. Renwick, ibid., 1921, 51, 333.
23 Liippo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie. Renwick, britanic. J. Phot, 1921, 67.
24 Foto. J., 1925, 65, 380.

proprietățile nu sunt în întregime, sau doar parțial, controlate de distribuția granulometrică, ci și de alți factori, linia de investigație trebuie, în mod natural, să fie îndreptată pe linii complet diferite.
Înainte de 1895, Haddon și Banks au atras atenția asupra probabilității unei relații între dimensiunea boabelor și sensibilitatea unei emulsii, iar Mees în 1915 a sugerat că „în măsura în care emulsiile nu sunt omogene, dar conțin boabe de toate dimensiunile, sensibilitatea emulsiei. va depinde de distribuția diferitelor dimensiuni ale

boabelor, la fel ca și forma curbei caracteristice." 25 Slade și Higson, ca rezultat al unor investigații asupra acțiunii luminii asupra unei emulsii care conține granule aproape de aceeași dimensiune și un singur strat gros, au concluzionat, de asemenea, că proprietățile emulsiei sunt determinate în principal de relația dintre diferitele dimensiuni ale boabe între ele și cantitatea fiecărui prezent.26 Svedberg a descoperit că pentru fiecare clasă de boabe de aproape aceeași dimensiune în emulsie există o curbă caracteristică distinctă.27

Problema nu a fost investigată pe deplin într-o manieră cantitativă până în 1921, când Sheppard, Wightman și Trivelli de la Eastman Research Laboratory au publicat prima dintr-o serie de lucrări pe acest subiect (vezi bibliografia). Ei au atacat problema prin foto-micrografierea granulelor diferitelor emulsii la o mărire de 2000 de ori și apoi mărind negativul de cinci ori, astfel încât mărirea reală a fost egală cu 10.000 de ori. Granulele dezvoltate dintr-o zonă dată au fost apoi măsurate și împărțite în clase în funcție de dimensiune. Datele securizate în acest mod pot fi reprezentate grafic prin reprezentarea grafică a numărului de boabe din fiecare clasă ca ordonate în raport cu dimensiunile boabelor ca abscise. În Fig. 119 sunt prezentate foto-micrografii ale emulsiei unui film portret și a unui felinar lentă standard împreună cu curbele care arată distribuția mărimii-frecvență a fiecăruia. Se va observa că boabele emulsiunii pozitive sunt toate comparativ mici și uniforme, intervalul fiind de la aproximativ 0,2 la 1 micron. Filmul portret de mare viteză, dimpotrivă, prezintă o gamă extinsă de dimensiuni de la aproximativ 0,2 microni până la 2,7 microni, cu un maxim aproape de 0,5.

O corelare a acestor fapte și proprietățile fotografice ale emulsiilor urmează să facă obiectul unor investigații suplimentare. Datele care au fost acumulate arată cu siguranță că viteza relativă

25/. Franklin Inst., 1915, 17g, 141.

26 Foto. J., 1919, 59, 260.

27 Z. IPiss. Fotografie, 1920, 20, 36.

a unei emulsii crește rapid odată cu creșterea dimensiunii medii și a intervalului de mărime a boabelor conținute în emulsie. Mai multe alte relații interesante au fost indicate în cursul anchetei și aceste puncte sunt acum investigate. La

DIMENSIUNE - CURBA DE FRECVENTA

A = STANDARD SLOW LANTER GLISE

B = FILM PORTRET PAR SPEED

100

DIAMETÍR IN

Fig. 119. Distribuția frecvenței mărimii granulelor de halogenură de argint într-o emulsie de film portret și lanterne

În prezent, tot ceea ce se poate afirma cu siguranță este că există aparent o legătură foarte dozată între dimensiunea granulelor și frecvența mărimii și proprietățile de fotografie ale emulsiilor.

Lucrări generale de referință

Abney – Fotografie cu emulsii.

Abney·–Tratat de fotografie.

Abney–Instruire în fotografie.

Burton și Pringle–Procese de fotografie pură.

Frații – Un manual de fotografie.

Eder—Ausfurliches Handbuch der Photographie.
Eder și Valența—Beitrage zur Photochemie.
Luppo-Cramer - Chimie și fotografie coloidă.
Luther — Procesele chimice în fotografie.
Mees și Sheppard — Teoria procesului fotografic.
Sheppard și Trivelli — Granul de halogenură de argint al emulsiilor fotografice.
Tissandier—Istoria și manualul fotografiei.
Valența—Chimie fotografică și știință chimică.
Wall—Emulsii fotografice.

CAPITOLUL VII

ORTOCROMATIA

Lumină și Culoare. Spectrul.—Lumina albă constă dintr-un număr de mișcări de undă de diferite lungimi și viteze de vibrație. Când lumina albă trece printr-o prismă, are loc refracția și dispersia, iar razele sunt clasificate în unde de lungimi și viteze de vibrație diferite, producând ceea ce este cunoscut sub numele de spectru. Undele scurte sunt cele mai refrangibile, astfel încât violetul este refractat cel mai mult și roșu cel mai puțin, în timp ce verdele și galbenul sunt refractate într-o măsură intermediară și ocupă o poziție între violet și albastru pe o parte și portocaliu și roșu pe cealaltă. Poziția oricărei culori în spectru în raport cu alte culori este, prin urmare, o măsură a refrangibilității sale, sau a lungimii undei eterice.

Deși spectrul constă dintr-o bandă continuă în care culorile se gradează una în alta, se obișnuiește să se recunoască șapte culori în porțiunea vizibilă: violet, indigo, albastru, verde, galben, portocaliu și roșu.

În scopuri de referință, este necesar să existe unele mijloace recunoscute de referire la orice porțiune dorită a spectrului. Un astfel de scop este îndeplinit de liniile Fraunhofer. Acestea sunt linii înguste întunecate care traversează spectrul și apar în puncte fixe, astfel încât să formeze un mijloc convenabil de desemnare pentru orice parte a spectrului. În Fig. 120, spectrul este reprodus prin procesul tricolor și sunt prezentate pozițiile liniilor principale Fraunhofer. Numerele de lângă linii se referă la lungimile de undă în unități Angstrom. O unitate Angstrom este egală cu 1/10.000.000 dintr-un milimetru și este unitatea de măsură folosită în specificarea lungimii undelor luminoase. Deoarece vom avea ocazia să ne referim la aceste linii și lungimi de undă, elevul ar trebui să studieze cu atenție imprimarea în trei culori și să învețe liniile și pozițiile lor relative în spectru.

Luminozitatea vizuală și foto-chimică. — Dintre culorile care formează spectrul vizibil, galbenul este cea mai luminoasă pentru ochi. Vizualul relativ se intensifică a diferitelor culori ale spectrului

7594
7186
6867
6563
5896
5270
5184
4861
4308
3969
3934

M
7594
7186
6867
6563
5896
5270
5184
4861
4308
3969
3934
1. Spectrul prismatic. — 2. Spectrul produs prin rețeaua de difracție. (Afișând· principalele linii Fraunhofer.)
Fig.44*>. -Imprimare în trei culori a spectrului solar.

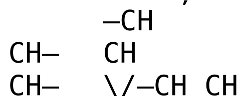
sunt ilustrate în Fig. 121 de la Abney1, înălțimile curbei deasupra liniei orizontale dând intensitatea relativă. Se va observa că intensitatea maximă este foarte dozată la linia D. Pe ambele părți ale acestui punct, intensitatea vizuală a culorilor scade, scăderea curbei fiind vizibilă mai ales în albastru și violet.
Dacă o piatră sensibilă este expusă într-un spectrograf și densitățile, care sunt o măsură a muncii realizate de lumină, sunt reprezentate ca mai sus, vom descoperi că halogenurile de argint au o total diferită.
DflKK VIOLET ALBASTRU MEEN YEL10W BAT PAT K
Fig. 121. Luminozitatea vizuală a spectrului după Abney
sensibilitatea de la cea a ochiului și că sensibilitatea maximă a piatei se găsește în violet, în timp ce în galbenul de lângă linia D, unde se află luminozitatea vizuală maximă, piața este practic insensibilă. Va fi încă mai instructiv dacă în loc de o plăcintă obișnuită vom folosi halogenurile de argint în sine. Draper, Hunt, Herschel și, mai ales, Abney au studiat pe larg această acțiune a spectrului asupra halogenurilor de argint, iar aceasta din urmă dă următoarele curbe care arată sensibilitatea clorurii, bromurii și iodurii de argint la spectru (Fig. 122) .2 Liniile punctate indică extinderea sensibilității rezultată din prelungirea extremă a expunerii.
Rezultatul amestecării halogenurilor este de a asigura o sensibilitate ceva mai mare în albastru-verde, dar în niciun caz creșterea nu începe să se apropie de curba de luminozitate vizuală a spectrului. (Vezi Meldola, Chimia fotografiei, p. 208.)
1 Instruire în fotografie, Ed. lot, p. 6.
2 Instruire în fotografie, Ed. loth, p. 9. Vezi, de asemenea, Meldola, Chimia fotografiei, p. 255.

Deoarece luminozitatea vizuală a spectrului este atât de total diferită de activitatea foto-chimică a spectrului, rezultă că o placă obișnuită care conține doar halogenuri de argint nu poate reproduce culorile în relația lor corespunzătoare una cu cealaltă. Obiectele albastre apar mult mai luminoase în fotografii decât pentru ochi, în timp ce galbenul este reprodus ca negru. Ca exemplu tipic, putem lua cazul unei portocale pe o cârpă de catifea albastră. Acum, dintre cele două,

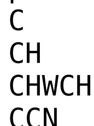
portocaliul este cu mult mai deschis, atât de mult încât albastrul pare închis în com-
MLHG FDCBA
— 1.
— n.
Ш.
Fig. 122. Sensibilitatea spectrală a halogenurilor de argint. I. Clorura de argint.
II. Bromură de argint. III. Iodură de argint
paraison. Când sunt fotografiate, pe o farfurie obișnuită, ce obținem? Portocaliul strălucitor este un gri închis, aproape negru, în timp ce albastrul a devenit aproape alb și, prin urmare, redarea culorii este total falsă. Multe alte exemple ar putea fi date pentru a arăta redarea falsă a culorii dată de plăcile obișnuite.
Redarea incorectă a culorii a fost multă vreme un obstacol serios în calea progresului fotografiei, dar, din fericire, s-au găsit mijloace care depășesc această dificultate și acum nu există nicio dificultate în a asigura valorile corecte de culoare dacă sunt folosite materialele și abilitățile adecvate. Acest progres notabil a fost posibil prin descoperirea faptului că anumiți coloranți fac halogenurile de argint sensibile nu numai la violet și albastru, ci și la verde, galben și roșu.
Constituția chimică a coloranților sensibilizatori.—HW Vogel în 1873 a descoperit că sensibilitatea halogenurilor de argint poate fi extinsă la razele mai puțin refrangibile de către anumiți coloranți.3 Vogel a descoperit că roșu naftalenă, magneta, violetul de metil, cianina erau eficiente ca sensibilitate. -tizers.4 S-a constatat ca o serie de alti coloranti actioneaza ca sensibilizanti dar
3 Ber., 1873, 6, 1302.
4 Ber., 1875, 8, 95, 1635.

deoarece acestea, cu o singură excepție, au fost supplantée! de vopsele ulterioare, nu ne vom opri să le luăm în considerare aici. Excepție este eozina, ale cărei proprietăți sensibilizante au fost descoperite de Waterhouse în 1875. Acesta este un sensibilizator puternic verde și galben. Derivatul de fluo-resceină eritrozina este utilizat în mod mai general, totuși, pentru plăcile izo și ortocromatice de comerț, datorită intervalului său de sensibilizare mai mare, în special în galben și începutul portocaliului5.
Înainte de 1903, coloranții care s-au dovedit a funcționa ca sensibilizatori proveneau din clase foarte diferite de coloranți. În acel an, Konig a descoperit proprietățile de sensibilizare ale coloranților cu izociani și, de atunci, principalii sensibilizatori au fost printre cianine.
Diferiții coloranți utilizați pentru sensibilizare sunt toți formați din benzen, care este, de asemenea, sursa agenților de dezvoltare organici. Benzenul are formula C6HG și Kekulé a arătat că are a
5 Eozina și eritrozina sunt derivate ale scheletului de xantenă
OO
H
care este similar cu substanța de bază a coloranților de acridină, și grupul flavine.
S-au găsit sensibilizatori în ambele, cu atât mai importanți.
aceste grupuri; cianurile, însă,

formula structurală care poate fi reprezentată ca un hexagon cu atomii de carbon și hidrogen legați împreună în jurul celor șase puncte:


—CH
CH— CH
CH— \/—CH CH

Inlocuirea azotului in pozitia a patra in nucleul benzenic produce piridina. Unirea unui nucleu benzenic și


C
CH
CHWCH
CCN
H

piridina produce chinolină. Înlocuirea grupei — CH_3 cu hidrogen în chinolină duce la chinadină.


HCN

CH

CH

CCN

CH

C - CH3
H

Înlocuirea grupei — CH_3 produce lepidină.


CCC - CH3
H

Cianinele rezultă din legarea lepidinei și chinadinei de către a

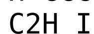
lanț de una sau trei grupe CH. Când cei doi sunt Uniți astfel


C2H5 C2H6 Avem cianurile adevărate.

Proprietățile sensibilizante ale cianinei au fost descoperite de Vogel în 1875. A fost multă vreme singurul sensibilizant pentru roșu, dar din cauza tendinței sale de aburire și a nesiguranței sale generale, a fost complet înlocuită de wocianine și carbocianine.

În 1903 a fost introdusă prima dintre izocianine, roșu de etil.[6] Acesta este un sensibilizator excelent care prezintă o bandă destul de uniformă de sensibilitate de la ultraviolet la portocaliu. Ethyl Red a fost urmată de o serie întreagă de coloranți cu izociani, care îl depășesc ca putere de sensibilizare. Acestea au fost descoperite de Konig și introduse pe piață de Farbwerke vorm Meister Lucius și Brüning.[7] Aceștia au fost sensibilizatorii Pinachrome, Pinaverdol și Orthochrome T. Sensibilizatori similari au fost introduși de Bayer [8] ca Perikol, Isokol și Homokol.

În izocianine, gruparea de legătură — CH este substituită în poziţia 2:4'; prin urmare, roșu de etil (iodură de dietilizocianina 1:1) are formula:


H ccc

C2H I

În 1905, o altă serie foarte valoroasă de coloranți sensibilizatori, carbo-cianinele, au fost descoperite de Konig. Acestea sunt roșii mai puternice

6 Miethe, Chim. Ind., 1903, 26 (3) 54.'
7 DRP 167.159 și 167.770 din 1903.
8 DRP 158.078, 170.648 și 170.049.

sensibilizatori decât Aocianinele. Cel mai cunoscut sensibilizator din această clasă este Pinacyanol. Carbocianinele diferă structural de izocianine prin aceea că legătura dintre cele două nude este realizată nu de o grupare :CH· ci de lanțul cu trei atomi de carbon, :CH-CH:CH. Astfel, 2 : 2'—carbocianina (Pinacyanol, Sensitol Red, etc.) are formula:
i : 1' dietil—-2: 2'—iodură de carbocianină.9 Carbocianina 4:4'
C_2H_5 I
a fost preparat de Adams și Haller în 1920 și numit Kryptocyanine.10 Este un sensibilizator puternic pentru roșu extrem și infraroșu.
Pe lângă adevăratele cianine, există compuși înrudiți care se formează atunci când unul sau ambele nudei de chinolină sunt înlocuite cu alte nude. În t/wocianină cele două chinoline nudei sunt înlocuite cu benz-tiazol nudei. Nu s-au găsit sensibilizatori de importanță în acest grup, dar în tioizocianine, Mills și Braunholtz 11 au găsit o serie de coloranți care sunt puternici sensibilizatori verzi.
—CH :C—S
NRX NR
9 Hamer și Bloch, Phot. J., 1928, 68, 21.
10 J. Amer. Chim. Soc., 1920, 42, 2661.
11 Trans. Chim. Soc., 1922, 121, 2004.
12 /. Opta. Soc. Amer., 1926, 12, 397

O cianină, a cărei compoziție nu a fost descrisă, a fost separată de kriptocianină de Clarke12 și introdusă de Eastman Kodak Company ca neocianină. Este cel mai puternic sensibilizator în infraroșu cunoscut.
În prezent, nu pare posibil să se încerce să se stabilească vreo relație între proprietățile de sensibilizare ale unui colorant și constituția sa chimică.
Fapte cunoscute cu privire la sensibilizarea culorii. — Cea mai valoroasă lucrare despre teoria sensibilizării coloranților a fost făcută de Eder, din care sunt rezumate următoarele fapte:13
ï. Vopseaua trebuie să păteze boabele de halogenură de argint.
2. Coloranții sensibilizatori viguri sunt coloranți substanțiali. Adică vopsesc substanțele direct, fără mordant. Patarea granulelor de halogenură de argint nu este o dovadă de sensibilizare a culorii.
3. Un colorant sensibilizează pentru razele pe care le absoarbe sau mai exact razele absorbite de halogenura de argint vopsită.
4. Maximul de sensibilitate se află aproximativ în același loc cu absorbția maximă a colorantului, cu o ușoară deplasare spre roșu. Mai corect spus, maximul de sensibilitate agréés cu absorbția maximă a halogenură de argint vopsite.
5. Un colorant care are o bandă îngustă de absorbție sensibilizează o bandă îngustă, în timp ce coloranții care au benzi largi de absorbție dau benzi largi de sensibilitate.
6. Strălucirea vopselei pare să nu aibă nicio influență specială.
7. Puterea de sensibilizare a unui colorant nu pare să fie dependentă nici de caracterul său fugar, nici de fluorescența sa.
8. N0 relație poate fi găsită între puterea de sensibilizare și compoziția chimică a colorantului.
Există două metode de sensibilizare a colorantului: (1) îmbăierea unei plăci obișnuite sensibile la albastru într-o soluție de colorant și (2) încorporarea colorantului cu emulsie. În general, din prima metodă rezultă o sensibilitate mai mare, dar plăcile preparate prin metoda din urmă par să se păstreze mai bine.

Cantitatea de colorant necesară este foarte mică. Gradul obișnuit de concentrare variază de la 1 parte la 1000 la 1 parte la 75.000.
Se constată că, pentru a sensibiliza, un colorant trebuie să se combine cu halogenura de argint. Nu știm cu siguranță dacă există o combinație chimică sau moleculară. Eder a elaborat această din urmă teorie[14] și

13 Ausführliches Handbuch der Photographie, voi. III, p. 150. Grundlage der Photographie mit Gelatine-Emulsionen.
14 Beitriige гиг Photochemie, voi. III, p. 75.

presupune că vibrațiile sunt absorbite de compusul colorat și apoi are loc descompunerea fotochimică. Cercetările lui Luppo-Cramer și Traube[15], dacă nu dovedesc existența unei combinații chimice între halogenura de argint și colorant, arată că există o legătură foarte strânsă între cele două. Se constată că este imposibil să se îndepărteze ultimele urme de colorant dintr-o emulsie chiar și cu spălări repetate. În plus, piața după spălare arată absorbția și sensibilitatea caracteristică halogenurei de argint vopsite.
A treia concluzie a lui Eder este practic aceeași cu legea lui Draper, care este fundamentul ortocromaticii și afirmă că numai acele raze pot acționa chimic asupra unui corp care este absorbit de acesta. Lumina care trece printr-o substanță sau este reflectată de ea nu poate avea nicio acțiune chimică.
Potrivit lui Eder[16], nici punctul maxim de absorbție al colorantului și nici punctul maxim de absorbție al colorantului în gelatină nu se adună cu punctul maxim de sensibilitate al halogenură de argint vopsite. Sensibilitatea maximă a fotografiei se află mai departe de roșu cu aproximativ 20 de milimicroni decât punctul maxim de absorbție al colorantului din gelatină.[17] Că coloranții care au benzi intense de absorbție înguste ar produce benzi similare de sensibilitate este de așteptat din a treia concluzie (Legea Draper).) în timp ce invers ar fi de așteptat. De asemenea, este bine stabilit experimental prin lucrările lui Von Hübl,[18] Monpillard[19] și Valența[20].
Au fost avansate teorii ale sensibilizării culorii care implică caracterul fugar al colorantului. Dacă acesta ar fi cazul, ne-am aștepta ca coloranții care au cea mai mică stabilitate la lumină să fie cei mai buni sensibilizatori. Examinarea nu arată că acesta este cazul. Pentru. De exemplu, cianina este foarte instabilă, în timp ce eritrozina este destul de stabilă, dar dintre cele două, aceasta din urmă este de departe cel mai puternic sensibilizant. De asemenea, dicianina este extrem de instabilă și un sensibilizator slab, în timp ce trandafirul Bengal este destul de stabil și totuși un bun sensibilizant. Evident, atunci nu există nicio legătură între caracterul fugar al unui colorant și acțiunea sa sensibilizantă.
Se vede cu ușurință cum un colorant care este fluorescent, dacă este adăugat la emulsie, ar putea produce sensibilitate la culoare, dar această teorie eșuează atunci când este

15 Brit. J. Fotografie, 1907.
16 Beiträge zur Photochemie, III, p. 35.
17 Acest lucru poate fi explicat prin Legea lui Kundt sau teoria lui Wiedemann. Vezi „Lucrări recente în sensibilizarea culorii”, Wall, Brit. J. Phot., 1907, 51, 406-407.
18 Brit. J. Almanah, 1906, 771 și 1907, 744.
1S Bull. Soc. Franc. Foto., 1906, vol. 132.
20 Beiträge zur Photochemie, III, p. 153 și 163.

a demonstrat că unii coloranți sensibilizanți, cum ar fi eritrozina, nu sunt fluorescenți. Mulți alți coloranți fluorescenți de compoziție similară nu sunt sensibilizatori.

Nu există nicio legătură aparentă între compoziția chimică și proprietățile sensibilizante. Numărul de coloranți utili este mic. Sensibilizatorii buni se găsesc în aproape toate clasele de coloranți, în timp ce coloranții care diferă foarte mult în ceea ce privește stabilitatea la lumină și constituția chimică prezintă adesea similitudini remarcabile ca sensibilizatori. Deși trebuie să existe o anumită legătură între proprietățile de sensibilizare și compoziția chimică, o astfel de legătură nu a fost încă descoperită.

Coloranți sensibilizatori de culoare.—Eritrozina este cel mai utilizat sensibilizator pentru verde și galben, deși există și alți „sensibilizatori” mai puternici, fără depresia hotărâtă în albastru-verde aproape de 520 μμ, care este caracteristică eritrozinei (vezi spectrograma din Fig. 123). Avantajul eritrozinei față de sensibilizatorii mai puternici, cum ar fi pinaverdolul, este că acțiunea de sensibilizare a eritrozinei se termină brusc la 580/φ. în timp ce ceilalți continuă mai departe în portocaliu și roșu. Plăcile vopsite cu eritrozină pot fi astfel dezvoltate într-o lumină roșie, în timp ce plăcile sensibilizate cu izocianine mai noi, cum ar fi pinaverdolul, nu pot. Pinaflavol, a cărui compoziție nu a fost publicată, este unul dintre puținii coloranți sensibilizatori special pentru verde. O alta este 2-/>-dimetilamino-stirilpiridină metiodură care a fost preparată de Mills și Pope 21 în 1922. Curba de sensibilizare a pinaflavolului ajunge de la aproximativ 580-480 μμ cu un maxim de aproximativ 530. Acțiunea de sensibilizare a 2-/>-Metiodura de dimetilaminostirilpiridină se extinde până la aproximativ 600 μμ. Acești sensibilizatori verzi sunt de valoare mai ales pentru sensibilizarea plăcii verzi în fotografiile în trei culori.

Roșu de etil, primul dintre izocianine, a fost complet înlocuit de sensibilizatorii mai puternici, ortocromul T (/>-toluquinaldin-chinolinmetilcianin bromură), pinaverdol (/>-toluquinaldin-chinolin-bromură de metilcianină) și pinacrom (/>-etoxichinodin) . -/>-bromura de metoxichinolinetilcianina). Ortocromul T și pinaverdolul sunt în esență sensibilizatori verzi și galbeni (vezi spectrogramele din Fig. 123). Nici depresia în caracteristica albastru-verde a eritrozinei. Pinaverdol este un sensibilizator albastru-verde mai puternic decât ortocromul și acțiunea sa se extinde mai departe în portocaliu, terminând la 630 μμ. Acțiunea de sensibilizare a pinacromului se extinde și mai departe în roșu care se termină aproximativ la 650 μμ. Pinachrome formează un sensibilizator excelent pentru plăcile sensibile la culoare, unde nu este necesară o sensibilitate ridicată la roșu. Pentru plăci pancromatice cu o sensibilitate ridicată la roșu,

21 J. Chim. Soc. (Londra), 1922, 121, 946.

EASTMAN 40 PINACHROM
ERITROSINA& AMONIAC PANTOCROM
ORTOHROM T DICYANINE A
PINAVERDOL K RIPTOCIANINA
NEOCIANINA

Fig. 123. Sensibilitatea spectrală a unei emulsii de gelatino-bromo-iodură, sensibilizată la culoare cu coloranți varioni

pinacromul este combinat cu pinacianol, un sensibilizator roșu extrem de energic, a cărui acțiune de sensibilizare se extinde până la aproximativ 690 µµ (vezi spectrograma). Deoarece pinacianolul nu sensibilizează la verde, se folosește în general cu pinacrom sau pinaverdol pentru a umple depresiunea în verde. Violetul pinacrom, o introducere ulterioară, se combină mai ușor cu ortocromul, pinaverdolul și pinacromul decât pinacyanolul și se sensibilizează mai puternic la roșu. Violetul pinacrom și pinacromul, sau ortocromul, reprezintă un „excelent sensibilizator pentru plăcile pancromatice, unde se dorește o acțiune de sensibilizare uniformă de la albastru-verde la roșu.22
Pantocromul ca sensibilizant seamănă foarte mult cu violetul pinacrom; acțiunea de sensibilizare este totuși mai uniform, minimul de aproape 500 µµ fiind mai mic decât în cazul violetului pinacrom. Albastru pinacrom și albastrul pinacianol sunt două introduceri ulterioare, a căror acțiune de sensibilizare ajunge mai departe în roșu decât pinacyanolul însuși; albastru pinacrom sensibilizează la aproximativ 680 µµ și albastru pinacianol. la 750 µµ. Ca și pinacianol, nici nu este un sensibilizator verde. Naftacianol (1,1 dietil di-/î-naftcarbocianina azotat) este un sensibilizator puternic roșu care prezintă un maxim la 690 µµ în roșu intens. Ca sensibilizator verde este chiar mai puțin energetic decât pinacianolul și deoarece nu se combină bine cu sensibilizatorii verzi, este potrivit în principal pentru lucrări în care este necesară o sensibilitate ridicată la roșu.
Dicianina a fost multă vreme singurul sensibilizator cunoscut pentru infraroșul extrem, deoarece cu amoniacul s-a putut ajunge la 1000 µµ. Pentru a obține o sensibilizare bună, totuși, în baia de vopsea trebuie adăugat amoniac și aceasta tinde să producă ceață densă. Este un colorant foarte dificil de lucrat, din cauza comportamentului său neregulat, iar utilizarea sa a fost limitată în principal la spectrografia în infraroșu. Dicianina A este o dicianină etoxilată, care este puțin mai puternică ca sensibilizant decât dicianina. Dicianina este acum înlocuită chiar și pentru spectrografie cu două introduceri ulterioare, criptocianina și neocianina. Acțiunea de sensibilizare a primei este mai mare decât cea a dicianinei până la 825 µµ peste care dicianina este superioară. Neocianina, cu toate acestea, sensibilizează puternic la 900 µµ, în timp ce cu expuneri mai lungi linia de mercur la 1128,8 µµ a fost înregistrată. Atât criptocianina, cât și neocianina funcționează curat și fără ceață și pot fi adăugate la emul-

22 Bloch și Renwick au descoperit (.Brit. J. Phot., 1920, 67, 304) că aurina (di-metil-amidoimino-difenilmetan) care nu este în sine un sensibilizant crește sensibilitatea la culoare a plăcilor sensibilizate cu izocianine și carbocianine. și tinde să restrângă tendințele de aburire ale acestor sensibilizatori.

înainte de acoperire sau folosit pentru scăldat. Plăcile sensibilizate cu cripto-cianină sunt furnizate de Eastman Kodak Company ca „Plăci sensibile la roșu extrem”, iar plăcile cu neocianină ca „Plăci sensibile la infraroșu”.
Sensibilizarea culorii prin baie. — Majoritatea coloranților sensibilizanți pot fi adăugați direct la emulsie înainte de acoperire și aceasta este practica generală în prepararea plăcilor de comerț sensibile la culoare. Plăcile scăldate după acoperire în soluții de coloranți sensibilizanți au de obicei un grad mai mare de sensibilitate la culoare, dar, dacă dovezile disponibile pot fi acceptate, nu se

păstrează atât de bine ca cele în care colorantul este încorporat în emulsie înainte de acoperire.
Coloranții utilizați pentru sensibilizare pot fi achiziționați în stare solidă sau în soluție la o concentrație de i : 1000, cu excepția câtorva cazuri în care colorantul nu se păstrează în soluție. Pentru experimentatorul, care necesită doar o cantitate mică de colorant, cel mai bine este, acolo unde este posibil, să achiziționeze soluția i : 1000. În manipularea soluțiilor de colorant, trebuie amintit că toate sunt sensibile la lumină, astfel încât să fie ținute departe de lumina puternică.
Caracterul plăcii este unul dintre cei mai importanți factori în sensibilizarea reușită a culorii prin îmbăiere. De regulă, plăcile ultra-rapide sunt foarte predispuse să dea ceață excesivă după sensibilizare și viteză medie, sunt de preferat plăcile cu lucru curat. Cu toate acestea, nu există nicio modalitate de a estima adecvarea unui piat dat decât prin încercare efectivă.
Curățenia absolută este esențială în fiecare punct și multe dintre defecțiunile întâlnite în sensibilizarea culorii pot fi cauzate de contaminarea chimică. Pentru baia de sensibilizare se poate folosi fie o tavă, fie un rezervor canelat; acesta din urmă este, evident, mai convenabil acolo unde urmează să fie scăldate un număr de farfurii. În ambele cazuri, soluția trebuie agitată din când în când sau se va așeza. Tăvile de sticlă sau rezervoarele sunt de preferat, deoarece sunt mai ușor de păstrat curate. Tava sau rezervorul folosit pentru a păstra soluția de colorant nu trebuie folosit în alt scop.
Timpul de îmbăiere depinde într-o anumită măsură de temperatură și mai mult de concentrația soluției de colorant. Deoarece nu se știe niciodată ce corectare să facă pentru temperaturi mai ridicate sau mai scăzute, cel mai bine este să mențineți o temperatură de 20 de grade Celsius cât mai aproape posibil. La aceasta temperatura si pentru concentratiile date in tabelul de mai jos, timpul de imbaiere variaza intre 1 si 5 minute.
Tratamentul după baie variază în funcție de colorantul utilizat.

Unele necesită o clătire scurtă în alcool metilic, altele imersie într-o baie slabă de amoniac; unele trebuie spălate în apă distilată, altele nu trebuie spălate deloc. Tratamentul precis de urmat în fiecare caz este indicat în tabelul care urmează.
Indiferent de colorantul special folosit, placa trebuie uscată cât mai repede posibil, deoarece viteza de uscare influențează foarte mult sensibilitatea culorii și calitatea păstrării. Cu unii coloranți, placa trebuie să fie uscată de la ï la 2 minute dacă plăcile trebuie să se păstreze mai mult de câteva zile fără ceață și, în general, nu ar trebui să fie necesare mai mult de 5 minute. Un dulap de uscare este aproape o necesitate, dar în lipsa acestuia, se poate folosi unul dintre uscătoarele electrice cu aer cald folosite de coafor sau un ventilator electric.
Tabelul de la pagina 182 prezintă diluția colorantului de sensibilizare pentru soluțiile stoc; compozitia baii de sensibilizare si tratamentul dupa baie. Metodele indicate se bazează în cea mai mare parte pe o lucrare de Dundon, Color Sensitizing Photographic Plates by Bathing.23
Hipersensibilizarea materialelor sensibile la culoare.—Sensibilitatea la culoare a emulsiilor care încorporează coloranții sensibilizatori mai eficienți, cum ar fi pinacyanol, sau o combinație de pinacrom violet și pinacrom, este suficientă pentru toate cerințele obișnuite.

Există, totuși, câteva cazuri speciale, în special fotografia aeriană, care necesită o sensibilitate mai mare la culoare pentru a permite expoziții scurte cu filtre dense, care pătrund ceața. Pentru a ajunge în acest scop au fost elaborate diferite metode de hipersensibilizare a plăcilor și a foliei sensibile la culoare. Din punct de vedere practic, toate sunt mai mult sau mai puțin deschise la aceeași obiecție; si anume materialul dupa tratament nu se pastreaza deloc bine si incepe sa arate ceata in foarte cateva zile dupa tratament.

Jacobsohn 24 recomandă pentru hipersensibilizarea materialului pancromatic o baie formată din:

Clorura de argint amoniacal, solutie stoc..................... 4 cc.
Apă distilată... 200 cc .

Această soluție va servi pentru șase plăci de 9x12 centimetri (з%х4И inci) sau echivalentul lor. Timpul de scăldat la 18 grade Celsius (65 grade Fahr.) ar trebui să fie de două minute. Trebuie respectate aceleași precauții pentru curățenie și uscare rapidă ca la sensibilizarea plăcilor cu coloranți.

23 Amer. Fotografie, 1926, decembrie.

2i Amer. Fotografie, 1929, 70; Brit. J. Phot, 1929, 76, 315.

Compoziția băilor pentru sensibilizarea culorii prin îmbăiere

(Soluția stoc de colorant la care se face referire în tabel este ai: 1000 soluție de colorant în alcool etilic, cu excepția cazului de pantocrom, criptocianină și neocianină care este 1:2000 și dicianina A și naftacianol care este 1:5000.)

Soluție sensibilizantă

Dye WaterSoluție stoc de colorantAlcoolAmoniac
Eritrozină IOO20 2 (28%)
Rodamină B 100IO
Pinacrom
(Verde Sensitol)
Ortocrom
Pinaverdol IOO2
Pinacianol
Violet pinacrom
(Violeta Sensitol)
Pantocrom IOO2
Naftacianol 50IO40
Dicianină A 6020204 (28%)
Kriptocianina 500I2 (1%)
Neocianină 75I25
Apă distilată 500
Alcool 250
Violet pinacrom I: 1000 7
Pinacrom 1: 1000 7

Remarci

Scufundați în soluție de amoniac 2% înainte de baie. Se spala la 3 minute dupa sensibilizare.

Timp de baie 2 minute. Uscați fără spălare.

Timp de baie 3-4 minute. Clătiți bine în alcool metilic după sensibilizare și uscați cât mai repede posibil.

Violet pinacrom și
Pinacrom

Timp de baie 5 minute. Clătiți un minut în alcool metilic și uscați.

Timp de baie 5 minute. Clătiți bine în alcool metilic și uscați.

Amestecați apa și alcoolul și răciți la 500 F. Adăugați colorant și lăsați 5 minute să se amestece cu soluția, apoi amestecați amoniacul. Timp de baie 4 minute cu agitare constantă. Clătiți în alcool metilic și uscați rapid.
Timp de baie 3-4 minute. Clătiți în alcool metilic și uscați cât mai repede posibil.
Timpul de baie I minut. Clătiți în alcool metilic și uscați rapid.
Timp de baie 3 până la 4 minute.

Soluția de clorură de argint amoniacal la care se face referire este compusă prin dizolvarea a 1,5 grame (23 de boabe) de azotat de argint în 50 cc. (aproximativ 2 uncii) de apă distilată. Acid clorhidric este apoi adăugat la această soluție atâta timp cât se vede că se formează un precipitat alb de clorură de argint. Soluția limpede este acum turnată, vasul se umple cu apă distilată, se agită, se lasă să se depună și apoi se toarnă. Această operație se repetă a doua oară, după care precipitatul se dizolvă în 200 de centimetri cubi (7 uncii, 20 min.) de amoniac 0,190. Această soluție stoc de clorură de argint amoniacal (care se păstrează bine) este utilizată la prepararea soluției de hipersensibilizare, care nu se păstrează.
Prin acest tratament, sensibilitatea generală a culorii este crescută de la 2,5 la 7,5 ori, în funcție de tipul de placă sau film folosit.
Teoria filtrelor de lumină. – Având în vedere cunoştinţele noastre actuale despre producerea emulsiei, este imposibil să facem o placă care să aibă aceeaşi sensibilitate la lumina colorată ca şi ochiul. Indiferent de ce colorant sau combinație de coloranți este folosit, acțiunea albastrului și a violetului rămâne mai puternică decât ar trebui să fie. Toate emulsiile sunt, de asemenea, extrem de sensibile la ultraviolete, în timp ce acestea sunt invizibile pentru ochi. Pentru a elimina acțiunea ultravioletului și a diminua acțiunea violetului și albastrului astfel încât să se asigure o aproximare a dozatorului cu sensibilitatea ochiului, este necesar să se utilizeze ecrane colorate care, prin absorbția totală sau parțială a acestor culori, determină ca razele mai puțin refrangibile să afecteze placa în aproximativ aceeași proporție cu ochiul. Un filtru ortocromatic ar trebui, pe cât posibil, să absoarbă complet ultravioletele fără să absoarbă complet spectrul vizibil, dar trebuie să absoarbă albastrul și violetul într-o măsură în care efectul fotografiei pe placă să fie egal cu cel vizual. efectul acelor culori. Filtre care realizează!! aceste scopuri sunt cunoscute sub denumirea de filtre ortocromatice, de compensare, de raze sau de corecție.
În timp ce în majoritatea cazurilor dorim o redare fidelă a culorilor, există momente în care redarea corectă a culorilor nu va produce un rezultat satisfăcător și este necesar să sacrificăm în mod deliberat redarea veridică a culorilor pentru a scoate culorile în mod satisfăcător. Acest lucru se datorează faptului că există două tipuri de contrast prin care obiectele sunt selectate din împrejurimile lor de către ochi. Este posibil să avem un contrast de culoare în cazul în care diferența constă exclusiv în culoare sau putem avea o diferență tonală în care culoarea este aceeași în ambele cazuri, dar cele două zone sunt diferite în profunzime. În acest din urmă caz, orice placă va reproduce corect contrastul cu condiția să fie expusă și dezvoltată corespunzător.

În primul caz, dacă cele două culori, să zicem verde și roșu, sunt fotografiate pe o placă obișnuită, care este insensibilă la aceste culori, ambele sunt reprezentate de negru și în consecință nu există contrast. Dacă se folosește o placă pancromatică care este sensibilă la întregul spectru vizibil cu filtrul de compensare adecvat, asigurăm un câmp uniform de gri, fără niciun contrast, din cauza faptului că cele două zone sunt diferite doar ca culoare și nu ca profunzime sau întuneric. Prin urmare, pentru a scoate în evidență contrastul dintre cele două culori, va fi necesar să sacrificăm redarea corectă fie a verdelui, fie a roșului.
Dacă un filtru care nu transmite altceva decât lumină verde este plasat în fața lentilei în timpul expunerii, verdele va fi reprodus lumină, în timp ce roșul va fi absorbit în trecerea prin filtru și va reproduce întuneric. Dacă, în locul filtrului verde, se înlocuiește unul care trece o bandă îngustă în roșu-portocaliu, roșul va fi reprodus ca lumină, în timp ce verdele este închis, deoarece razele verzi ale obiectului sunt absorbite în filtru și nu reușesc să ajungă la farfurie. Filtrele care prezintă o bandă îngustă de transmisie și sunt folosite pentru a selecta culorile din împrejurimile lor sunt cunoscute sub denumirea de filtre de contrast sau de selecție.
Plăci sensibile la culoare cu coloranți de filtrare încorporați.—Indiferent de colorantul sensibilizant special sau combinația de coloranți sensibilizanți utilizat, sensibilitatea adăugată la culoare la razele mai puțin refrangibile nu este egală cu cea pentru albastru și violet. Dacă la emulsie se adaugă un colorant de filtru galben, acest colorant va acționa ca un ecran de culoare pentru adâncimea emulsiei atunci când este acoperit pe o placă sau pe bază de film. Efectul de screening asupra granulelor de halogenură de argint de lângă suprafață va fi ușor, dar efectul de screening al colorantului va deveni mai evident pe măsură ce pătrundem mai adânc în emulsie. Plăcile în care este încorporat un colorant de filtru galben pentru a reduce sensibilitatea plăcii la lumina albastră și violetă sunt cunoscute sub denumirea de auto-ecran, non-filtru, anti-ecran, auto-filtru etc. Colorantul folosit de obicei este filtru galben K. Meister, Lucius și Brüning furnizează un amestec de eritrozină și filtru galben K ca Pinortho I, și Pinachrome și filtru galben K ca Pinortho H.
Filtre oftocromatice.—Un filtru care reduce albastrul și violetul până la punctul în care efectul fotografic al diferitelor culori corespunde luminozității culorilor pentru ochi (o condiție care poate fi definită ca reproducere ortocromatică perfectă) este prea dens pentru utilizarea practică deoarece expunerea este crescută într-o măsură prohibitivă. În consecință, se obișnuiește să se considere ca un filtru complet corector unul care absoarbe suficiente razele mai active.

pentru a face acțiunea fotografiei aproximativ egală pentru toate spectrurile la care placa poate fi considerată sensibilă.
Pentru a găsi curba de absorbție a unui filtru care va oferi o redare corectă a culorii pe o placă sau film, trebuie mai întâi să cunoaștem sensibilitatea plăcii la diferitele culori. Dacă fotografiem spectrul de pe placa în cauză și exprimăm în densități, care sunt o măsură a muncii realizate de lumină, în funcție de lungimea de undă, obținem o curbă care arată sensibilitatea plăcii la culori. a spectrului. Apoi, dacă din ordonatele acestei curbe le scădem pe cele ale curbei reprezentând luminozitatea vizuală a spectrului, obținem o curbă care

arată absorbția pe care trebuie să o aibă filtrul pentru a produce o reproducere perfectă a culorii cu placa sau filmul respectiv.
Consecințele practice sunt că, pentru cele mai bune rezultate, filtrul ortocromatic pentru orice placă sau film anume ar trebui să fie cel recomandat de producător pentru produsul său. Micile diferențe de fabricație duc la diferențe de sensibilitate la culoare chiar și atunci când se folosesc aceiași coloranți; în consecință, un filtru care poate fi privit ca un filtru corector complet pentru o placă poate să nu absoarbă suficiente raze albastre și violete pentru a compensa sensibilitatea mai scăzută la culoare a unei alte plăci.
Deoarece filtrul de culoare absoarbe razele mai active, utilizarea lui necessitâtes o creștere a expunerii. Cantitatea la care expunerea trebuie crescută, în condiții similare, atunci când este utilizat un filtru, este cunoscută sub numele de „factorul” filtrului. Astfel, un filtru care în aceleași condiții dublează expunerea cerută de placă fără filtru se spune că are un factor de 2. Factorul unui anumit filtru depinde de sursa de lumină prin care se realizează expunerea și de domeniul spectral al material sensibil. Cu cât este mai mare intensitatea relativă a sursei de lumină în acea porțiune a spectrului transmisă de filtru, cu atât factorul filtrului este mai mic. Factorul de multiplicare al filtrului galben obișnuit, de exemplu, este mult mai mic cu lumina electrică clară, incandescentă decât cu lumina de zi, datorită abundenței mai mari a radiațiilor cu unde lungi în primul în comparație cu lumina zilei.
Prin urmare, expresia „un filtru 2 x” este lipsită de sens, cu excepția cazului în care sunt specificate placa și natura sursei de lumină. În cazul în care un filtru este declarat a fi un filtru de 2 x pentru o anumită placă sau film, se presupune utilizarea luminii naturale sau a unei surse de lumină artificială care aproximează lumina zilei, adică arcul de flacără albă sau lumini incandescente albastre.
Următorul tabel vă va oferi o idee despre măsura în care factorul unui filtru este modificat de modificările sursei de lumină și ale caracterului plăcii.

Factori pentru un filtru galben (K3) pe obișnuit (film portret) pe ortocromatic (ortocomercial) și pancromatic (film comercial pan-cromatic) la lumina zilei, arcul de flacără albă, lampă Mazda transparentă și tuburi de vapori de mercur Cooper-Hewitt

	ObișnuitOrtocromaticPancromatic
Lumina zilei	32124-5
Arc de flacără albă	883
Ștergeți Mazda	331-5
Cooper-Hewitt	20325

Utilizarea oricărui filtru din sticlă modifică focalizarea lentilei, astfel încât focalizarea ar trebui să se facă cu filtrul în poziție. Pentru obiectivele cu focalizare lungă și teleobiective, este recomandabilă utilizarea filtrelor cimentate în sticlă optică fiat, deoarece filtrele din sticlă optică obișnuită pot afecta definiția obiectivului.
Metode ortocromatice în fotografia de peisaj. — Nu există în niciun caz un acord complet cu privire la valoarea metodelor ortocromatice în rândul lucrătorilor peisajului. Unii lucrători își pun credința pe o farfurie obișnuită datorită reprezentării mai bune a atmosferei. Alții folosesc plăci sensibile la culoare de tip iso cu o corecție suficientă pentru a reda norii cu peisajul, în timp ce alții insistă asupra

corecției complete a culorii și folosesc plăci pancromatice cu filtre complet corectoare.
Cele mai bune metode în practică depind de rezultatele dorite.
Pictorialistul care percepe efectele atmosferice de dimineața devreme sau după-amiaza târziu și seara va găsi placa obișnuită nesensibilă la culoare mai adaptată cerințelor sale decât plăcile sensibile la culoare, deoarece însăși deficiența plăcii o face să sublinieze trăsăturile pe care le el dorinte. Apariția atmosferei se datorează razelor de lumină reflectate de particulele de praf din aer și aceste raze sunt întotdeauna fie albastre, fie violete, cu excepția la apus sau la răsărit când pot fi nuanțate de galben și portocaliu. Plăcile obișnuite sunt foarte sensibile la albastru și violet și, de asemenea, la ultravioletul invizibil, care este prezent în atmosferă într-o măsură considerabilă și, prin urmare, subliniază orice sugestie de atmosferă.
Mulți lucrători folosesc metode ortocromatice doar pentru a asigura nori imprimați în peisajele lor. În acest scop, un ecran relativ ușor este tot ceea ce este necesar. Ar trebui să se acorde o expunere completă, altfel partea de cer a negativului este subțire, iar primul plan are un contrast excesiv, uneori arătând ca și zăpadă

a fost prezent. Adâncimea filtrului va fi determinată în mare măsură de puterea norilor. Dacă acestea sunt marcate puternic, este necesar un filtru foarte ușor, în timp ce filtre mai puternice sunt necesare pentru norii subțiri și delicati observați adesea. Trebuie avut grijă să nu corectați prea mult cerul (ceea ce se va face dacă se folosește un filtru puternic), deoarece norii își pierd mult din delicatețea și farmecul când se face acest lucru.
Pentru priveliști îndepărtate ale peisajului montan și asupra orașelor cu ceața lor învăluitoare de fum și ceață, iar pentru fotografiile aeriene sunt necesare filtre mai puternice. Ceața rezultă din lumina albastră și violetă reflectată de particule minuscule din atmosferă și poate fi îndepărtată prin utilizarea unor filtre care absorb radiația pe care aceste particule o reflectă. Cu cât este mai puternică ceața și cu cât contrastul inițial al subiectului este mai scăzut, cu atât mai profund este necesar filtrul. Filtrele galbene puternice, care necesită o creștere de 3 până la 5 ori cu plăci pancromatice, sau film, sau diferitele filtre furnizate pentru fotografia aerian, permit fotografului să securizeze practic orice detalii care pot fi vizibile pentru ochi, în timp ce utilizarea filtrelor de culoare roșu intens și puternic Plăcile sensibile la roșu vor permite adesea să fie fotografiate detalii care nu pot fi percepute clar de ochi.
Metode ortocromatice în portretizare. — În ceea ce privește valoarea redării corecte a culorilor în portrete, dr. Mees spune: 25 „În nicio ramură a fotografiei reproducerea obiectelor colorate în monocrom nu are o importanță mai mare decât în portret și în nicio ramură nu este în pericol mai mare de a fi ignorat. Nuanțele de carne, de care se preocupă în principal fotograful de portrete, sunt în principal de natură roșie, în timp ce nuanțele galbene și maro ale părului și varietatea de culori a ochilor, în afară cu totul de îmbrăcăminte, provoacă fiecare șater prezintă o problemă distinctă în reproducerea culorilor.”
Figura 124Л este o imprimare dintr-un negativ realizat pe o placă portret obișnuită, nesensibilă la culoare. Plăcile obișnuite sunt sensibile doar la violet și la albastru, raze care sunt aproape complet

absorbite de piele. Rezultatul este că o placă obișnuită nu reușește să reproducă textura pielii în mod corespunzător și produce un contrast excesiv care subliniază toate liniile și imperfecțiunile sale.
Diferitele nuanțe de păr maro, auriu și roșu sunt dificil de fotografiat în mod corespunzător și toate tipurile de eschive sunt folosite de către operatori pentru a asigura o redare acceptabilă a acestora. În cele mai multe cazuri, atunci când nuanța adecvată este asigurată, detaliul umbrelor din păr se pierde. Rida care există în jurul ochilor este adesea o nuanță relativ profundă de roșu și este
25 Fotografie de obiecte colorate.
FOTOGRAFIE
y;
y)

reprodus prea întunecat cu o placă obișnuită și retușul în iluminare la fel distruge adesea rezistența ochiului prin eliminarea în întregime a ridului.
În Fig. 124S este prezentat un portret al aceluiași subiect în condiții identice, cu excepția faptului că o placă sensibilă la culoare și un filtru au fost utilizate pentru realizarea negativului original.
Materialul folosit a fost filmul Eastman Panchromatic și un filtru K2 care necesită o creștere a expunerii de 3% ori. Îmbunătățirea marcată a redării tonurilor cărnii și a texturii pielii este destul de evidentă.
Deși rezultatul poate să nu fie încă pe deplin satisfăcător și poate fi necesară o retușare suplimentară, va fi nevoie de mult mai puțin timp pentru această operație, deoarece cea mai mare parte a lucrării retușatorului a fost făcută pentru el și datorită cantității relativ mici de retușare necesare pe din urmă negativ există mai puțin pericol de a pierde expresia facială a subiectului în acea operație.
Plăcile pancromatice ultra-rapide și filmul de calitate portret sunt acum disponibile, astfel încât să nu mai existe nicio obiecție reală cu privire la utilizarea exclusivă a materialelor sensibile la culoare pentru lucrările generale de portrete. Cu lumina de zi, filtrele de lumină pot fi utilizate fără expunere ne prelungită în mod nejustificat, în timp ce cu lumini artificiale, cum ar fi lampa incandescentă transparentă și deschisă, sunt cu așa-numitele cărbuni „pancromatice”, nu este necesar niciun filtru pentru subiectul mediu.
Cu luminile artificiale, cum ar fi cele menționate, având o mare abundență de radiații cu unde lungi, materialele pancromatice sunt net mai rapide decât materialele nesensibile la culoare, având aceeași viteză la lumina zilei, deoarece sunt deosebit de sensibile la radiația cu unde lungi a acestora. surse de lumină. Este doar o chestiune de timp până când utilizarea materialelor sensibile la culoare va deveni universală.
Fotografierea contrastelor de culoare.—Ne-am referit la acest subiect în cadrul subiectului filtrelor de culoare, dar acum dorim să alocăm puțin spațiu aplicării acestora în practică.
Pentru a fotografia o culoare neagră, trebuie utilizat un filtru care să aibă o bandă de absorbție în lungimile de undă ale acelei culori care urmează să fie redată ca negru. Cu alte cuvinte, pentru a fotografia orice culoare dată ca negru, aceasta trebuie fotografiată printr-un filtru de tăiere ascuțit care absoarbe complet culoarea subiectului. Nicio rază de lumină reflectată de subiect nu va ajunge apoi pe piate și culoarea va fi cât se poate de neagră.
Pentru a reda o culoare la fel de albă, aceasta trebuie să fie fotografiată nu în detaliu.

cel mai valoros publicat iorff al anului este cel
*z
Historie de la Decouverte de la Photographie de Georges Potonniee
(publicat de Montel-Paris). În această lucrare, istoria fotografiei
este acoperită complet de la începuturi până la moartea lui
Daguerre în 1851. Al doilea volum (care va apărea în curând va fi
finalizat
lucrarea și aduceți-o până în timpurile moderne. O altă lucrare
notabilă
;eoria fotografiei eliberat de Taboratorul de Cercetare al
și coloranții desensibilizanți sunt discutați într-o lucrare a lui
JFHewit-t „Iyestuffs__deriyed from Pyridine, Quinoline, Aoridine and
Xanthene”.
Green & Co., New York)

Fig. 125a. Fotografie a manuscrisului în albastru cu corecții roșii
folosind
Filtru verde

Poate cea mai valoroasă publicație a anului este Historie de la
Decouverte de la Photographie de Georges Potonniee (publicată la
Montel-Paris). În această lucrare, istoria fotografiei este acoperită
complet de la începuturi până la moartea lui Daguerre în ISSI. Al
doilea volum care va apărea în curând va finaliza lucrarea și o va
aduce la timpurile moderne. O altă lucrare notabilă a anului este
imaginea Physics of the Developed Photographie de fSRoss, care este
numărul 4 din seria de monografii despre teoria fotografiei emisă de
laboratorul de cercetare al companiei Eastman Kodak. Mulți dintre cei
mai importanți coloranți sensibilizatori și desensibilizanți sunt
discutați într-o lucrare a lui JPHewit „leșii derivati din iiridină,
chinolină, aoridină și xantenă”. (longsmanns Green 4 Co., New York)

Fig. 1256. Fotografia manuscrisului în albastru cu corecții roșii care
arată utilizarea filtrului roșu   -

banda de sorbție dar în banda sa de refacție. Cu alte cuvinte, orice
culoare va fi reprodusă ca lumină dacă este fotografiată printr-un
filtru de culoare proprie.

Obiectele roșii absorb lumina albastră și verde.
Obiectele verzi absorb lumina albastră și roșie.
Obiectele albastru închis absorb lumina verde și roșie.
Obiectele galbene absorb lumina albastră.
Obiectele magenta sau violet absorb lumina verde.
Obiectele albastru deschis sau albastru-verde absorb lumina rosie.

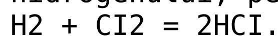
Să presupunem, de exemplu, că avem un manuscris dactilografiat cu
cerneală albastră cu corecții în roșu brighi. Dorim să facem o
fotografie care să arate manuscrisul complet cu corecții și o alta care
să arate textul fără modificări. Ce filtre trebuie să folosim? Dacă se
folosește o placă obișnuită, nesensibilă la culoare, fără filtru, vom
descoperi probabil că, în timp ce modificările în roșu ies în evidență,
în timp ce albastrul textului original este destul de slab. O placă
ortocromatică cu un filtru compensator va întuneca oarecum
dactilografia albastră, dar pentru cel mai mare contrast posibil
trebuie să folosim un filtru de contrast care absoarbe complet atât
albastrul, cât și roșul. Un astfel de filtru ar transmite o bandă
îngustă în verde și ne-ar da rezultatul prezentat în Fig. 125a. Pentru
a elimina corecțiile, trebuie să reproducem roșu ca alb în timp ce

facem albastrul întunecat, în consecință, am selecta un filtru de contrast care transmite roșu, cum ar fi Wratten A sau F. Acest lucru ne-ar da rezultatul prezentat în Fig. 125&. În cazul în care ar trebui să fotografiați corecturile singur, eliminând textul original albastru dactilografiat, acest lucru ar putea fi realizat prin utilizarea unui filtru albastru închis, cum ar fi Wratten C.
Unul dintre cele mai bune exemple de valoare a metodelor ortocromatice și de aplicare a principiilor contrastului de culoare se întâlnește în fotografierea mobilierului. În Fig. 126 sunt prezentate fotografii comparative ale secțiunilor de lemn pe plăci obișnuite și pancromatice cu filtre adecvate și îmbunătățirea imensă a rezultatelor obținute prin utilizarea acestora din urmă este imediat evidentă. Dacă mahonul roșu, de exemplu, este fotografiat pe o placă obișnuită, nu este vizibilă nicio urmă de granulație, în timp ce creșterea expunerii duce doar la apariția unui număr mare de zgârieturi imperceptibile pentru ochi. Cu toate acestea, prin folosirea unei plăci pancromatice cu filtru portocaliu-roșu, zgârieturile dispar și se evidențiază boabele lemnului.
În fotografiarea mobilierului, succesul depinde în principal de selecția

(Çourlesy din Ilford Ll d.)
Pe
Placă pancromatică
Eк;. I2Ó. Secțiuni de lemn pe plăci obișnuite și pancromatice

ținerea filtrului adecvat pentru subiect. Pentru mahon cel mai mare contrast este obținut prin utilizarea unui filtru portocaliu-roșu, cum ar fi Wratten A. Cu lemn galben precum stejarul, lemnul de satin și nucul, filtrul galben intens ca Wratten G va fi de cel mai mare ajutor. Trebuie avut grijă să nu exagerați contrastul mobilierului încrustat, iar materia trebuie să fie compromisă, folosind fie un filtru ortocromatic complet corector precum K3, fie unul de galben intens sau roșu-portocaliu.
În general, cel mai bine este să plecați de la redarea ortocromatică numai atunci când este absolut necesar. Ori de câte ori există îndoieli, este o politică bună să faceți o expunere cu un filtru ortocromatic în plus față de cea făcută cu filtrul de contrast, care este considerat a fi corect.
BIBLIOGRAFIE
Lucrări generale de referință
Baker — Fotografia ortocromatică sau izocromatică.
Eder — Despre efectele chimice ale luminii colorate.
Eder și Valența—Contribuții la fotochimie și analiza spectrală.
HÜBL — Filtrele de lumină fotografică.
HÜBL — Fotografia ortocromatică.
Kõnig — Lucrul cu plăci sensibile la culoare.
Mees—Fotografie de obiecte colorate.
Weigert - Acțiunea chimică a luminii.
CAPITOLUL VIII
IMAGINEA LATENTA
Schimbări foto-fizice și foto-chimice. — Aproape fiecare corp suferă unele modificări atunci când este expus la lumină. Schimbarea poate fi lentă sau poate fi remarcabil de rapidă, ca în cazul halogenurilor de

argint, în funcție de natura corpului, și poate avea un caracter fizic sau chimic. În primul caz modificarea constă într-o alterare a aspectului sau proprietăților substanței, dar neînsoțită de nicio modificare a compoziției, în timp ce în al doilea caz, compoziția, precum și proprietățile substanței, sunt modificate. Ca exemplu de schimbare fizică datorată acțiunii luminii, putem lua seleniul, care în întuneric este un neconductor al electricității, dar devine conductor atunci când este expus la lumină. Fosforul galben, o substanță foarte inflamabilă, este transformat treptat prin acțiunea luminii într-un fosfor roșu cu proprietăți complet diferite. Seleniul necristalin sub formă de pulbere devine treptat cristalin la expunerea la lumină.
Anumite săruri metalice, cum ar fi clorura cristalină sau iodura de argint, sulfatul de nichel și selenatul de zinc, suferă o schimbare a formei cristaline sub influența luminii. În toate astfel de cazuri, trebuie observat că nu a avut loc nicio modificare chimică. Seleniul cristalin și necristalin sunt ambele seleniu și au aceeași compoziție, în timp ce același lucru este valabil și pentru formele de fosfor galben și roșu și de sulf solubil și insolubil. Schimbarea care a avut loc se datorează unei anumite modificări în aranjarea moleculelor, dar nu într-o asemenea măsură încât să provoace o schimbare chimică.
În ceea ce privește modificările chimice datorate luminii, Eder a făcut următoarele declarații generale:
ï. Toate tipurile de lumină, de la ultraviolet la infraroșu, indiferent dacă sunt vizibile sau nu, au o anumită acțiune foto-chimică. Rata de acțiune poate varia într-o măsură considerabilă, dar nu există niciun fel de lumină care să fie absolut fără efect asupra unui corp dacă timpul este suficient de prelungit.
2. Acțiunea foto-chimică este produsă numai de razele pe care le absoarbe corpul (Legea lui Draper), astfel încât acțiunea chimică a luminii este strâns legată de absorbția optică.
3. Sensibilitatea unui corp față de razele cu o anumită refrangibilitate este crescută prin amestecul altor substanțe care absorb aceleași raze.

4. O substanță este, de regulă, décomposée! mai rapid cu o anumită culoare atunci când este amestecat cu un corp care absoarbe unul dintre produsele rezultate din descompunerea foto-chimică.
Acțiunea luminii poate determina fie descompunere, fie combinare. Exemple ale primelor apar în aproape toate procesele de fotografie, în timp ce un exemplu familiar al celei din urmă este unirea clorului și a hidrogenului, pentru a forma acid clorhidric conform ecuației:

$H2 + CI2 = 2HCI.$
Umiditatea este esențială pentru reacția de mai sus și este posibil ca o anumită cantitate de apă să fie necesară pentru toate reacțiile foto-chimice.
Astfel, acțiunea luminii poate avea un caracter reducător sau oxidant, în funcție de natura substanței aflate sub influența sa.
Imaginea latentă.—Când se permite luminii să cadă pe o placă de fotografie sau pe halogenura de argint precipitată din soluție, bromura de argint este modificată într-un mod necunoscut, deoarece un agent reducător sau „dezvoltator” este capabil să întunece bromura de argint. expus la lumină mai rapid decât cel care nu a fost expus. Spunem că lumina a produs o „imagine latentă” deoarece este invizibilă pentru ochi, dar susceptibilă la anumiți agenți reducători și este problema noastră să determinăm natura acestei schimbări și în ce constă această

imagine latentă. Natura schimbării care are loc atunci când o halogenură de argint este expusă la lumină este încă o problemă nerezolvată, în ciuda multor speculații și a cantității enorme de lucrări experimentale care au fost făcute de cei mai eminenți oameni de știință în încercarea de a ajunge la o soluție a problemei. . Deși această lucrare nu ne-a permis să ajungem la nicio concluzie definitivă, ea a fost de o valoare foarte reală, deoarece au fost stabilite multe fapte privind caracterul și reacțiile imaginii invizibile care trebuie în mod necesar să fie luate în considerare atunci când se formează o teorie de lucru a imagine latentă. Prin urmare, pare recomandabil să trecem în revistă unele dintre cele mai importante lucrări experimentale ale diferitelor autorități, care au o audiere definitivă asupra naturii și compoziției imaginii latente, înainte de a trece la o discuție a teoriilor avansate pentru a explica aceeași.

Imagini latente artificiale. — Spre sfârșitul secolului trecut, WJ Russell a descoperit că multe substanțe puteau acționa într-un fel pe o placă de fotografie, astfel încât să fie dezvoltată fără nicio expunere la lumină. Numărul de substanțe care aveau să acționeze în acest mod era foarte mare și includea metale proaspăt zgâriate, în special

în special zinc și magneziu, multe grăsimi și uleiuri volatile și mimeroane alte corpuri organice naturale precum lemnul, paiele, sângele și rășina. Activitatea tuturor acestor materiale a fost urmărită la formarea peroxidului de hidrogen ca urmare a oxidării superficiale a substanțelor în aerul umed. Vaporii și soluția de peroxid de hidrogen în sine au inhibat fenomenul într-o măsură mult mai marcată. '

De la primele experimente ale lui Russell, au fost descoperite un număr mare de materiale care, atunci când sunt aplicate pe o placă, o fac dezvoltată în absența expunerii la lumină. De exemplu, soluțiile multor agenți reducători blânzi, cum ar fi arsenitul de sodiu, oxalat feros foarte diluat, hipofosfit de sodiu și clorură stanoasă, acizii diluați, anumite soluții de sare neutră și unii coloranți pot acționa toate pe o placă pentru a da un fel de imagine latentă. Materialele care au fost cel mai investigate în acest sens sunt arsenitul de sodiu și peroxidul de hidrogen. Ac- <■ lor
mentiunile de pe placă arată un paralelism extraordinar cu acţiunea luminii. Un studiu al acțiunii de aburire a peroxidului și a arsenitului ar trebui, prin urmare, să fie de ajutor pentru a arunca o lumină asupra naturii și formării imaginii luminii latente și asupra naturii sensibilității boabelor dintr-o emulsie de fotografie.

Peroxid de hidrogen.—Acțiunea peroxidului de hidrogen crește odată cu creșterea timpului de tratare2 a unei plăci printr-o soluție de concentrație determinată și odată cu creșterea concentrației soluției, pentru un timp dat de tratament, dând naștere la dezvoltare la o densitate- curbă de expunere asemănătoare ca formă cu binecunoscutul caracter în formă de /   t
curbă istică pentru expunerea la lumină. La tratamentul prelungit cu peroxid, curba prezintă o porțiune inversă clară, ca în cazul expunerii la lumină. Curba caracteristică pentru tratarea cu peroxid variază în același mod cu timpul de dezvoltare ca și curba normală pentru expunerea la lumină. Plăcile cele mai sensibile la lumină sunt, de asemenea, cele mai sensibile la peroxid, iar boabele mai mari dintr-o emulsie sunt, în medie, mai sensibile decât cele mai mici atât la lumină, cât și la peroxid. .

Intensificare cu peroxid de hidrogen.—Tratamentul unei plăci cu peroxid de hidrogen la concentrații mai mici decât cea la care este ceața . produs crește capacitatea de dezvoltare a imaginii. Acest fapt, observat pentru prima dată de Lüppo-Cramer3, a fost studiat în detaliu de Wightman4,

2 SE Sheppard și EP Wightman, J. Franklin Inst., 1923, 195, 337.
3 Lüppo-Cramer, foto. Korr., 1915, 52, 136.
4 Wightman, britanic. J. Fotografie, 1927, 74, 447.

Trivelli,5 Sheppard 5 și Quirk/' de la Kodak Research Laboratories de care este numită intensificarea imaginii latente.

Studiile privind efectul peroxidului de hidrogen asupra plăcilor cu un singur strat arată că numărul de boabe dezvoltate într-o anumită zonă afectată de lumină în urma tratamentului cu peroxid de hidrogen este mai mare decât suma celor asupra cărora acționează separat lumina și peroxidul de hidrogen.

Dacă se presupune că centrii de sensibilitate ai granulelor de halogenură de argint variază în mărime și că efectul luminii este de a crește acești centri proporțional, adică de a produce centre de imagine latente de diferite dimensiuni, dintre care unele sunt suficient de mari pentru a face granulele dezvoltabile în timp ce altele nu sunt, atunci efectul peroxidului de hidrogen este evident de a crește centrele de imagine latente de dimensiuni mai mici la dimensiunea necesară pentru a le face dezvoltabile. Modul în care peroxidul de hidrogen acționează pentru a produce acest lucru este încă o chestiune de îndoială; cea mai probabilă explicație este că peroxidul de hidrogen reacționează cu cantitatea mică de bromură solubilă din placă pentru a elibera cantități foarte mici de bramină care, conform teoriei lui Hickman (ce va fi discutată mai târziu) reacționează cu sulfura de argint a patei de sensibilitate. in asa fel incat sa produca argint si astfel sa se mareasca centrul de dezvoltare.

Efectul peroxidului de hidrogen variază în funcție de concentrația și timpul de tratament și este mai mare pentru plăcile rapide decât pentru cele lente. Se previne în întregime prin desensibilizarea plăcii în acid cromic sau prin îndepărtarea bromurii solubile din placă prin acţiunea nitratului de argint.

Intensificarea imaginii latente, așa cum este produsă de peroxidul de hidrogen, nu este o proprietate a agenților de aburire, în general, deoarece alți agenți, cum ar fi albastrul de metilen, care produc ceață, nu pot provoca intensificare. Nitratul de argint pare a fi singura altă substanță care posedă această proprietate.

Arsenitul de sodiu.—Arsenitul de sodiu dă o curbă caracteristică similară cu cea pentru lumină și cu o porțiune inversă bine definită. Plăcile mai repede la lumină par să fie, de asemenea, mai sensibile la acțiunea arsenitului. Distribuția imaginii latente datorită tratamentului cu arsenit a fost studiată în același mod în care Svedberg și Toy au studiat distribuția imaginii latente din cauza luminii, făcând măsurători statistice asupra „centrilor de reducere” evidențiate prin dezvoltarea parțială a boabe de emulsie. „Centrii de reducere” din boabele de halogenură de argint dintr-o emulsie pot apărea după tratament.

5 Wightman, Trivelli și Sheppard, JFI, 1925, 200, 335.
6 Wightman și Quirk, JFI, 1927, 203, 261; 204, 731.

arsenit într-o manieră similară cu cea din cazul luminii și se găsesc a fi distribuite între toate boabele și topografic pe boabele individuale în sine, conform acelorași legi care se găsesc în vigoare în caz de expunere la lumină.

Este posibil, prin folosirea amestecului />-fenilendiamină-sulfit de sodiu de argint, să se dezvolte fizic, după fixare, imaginea latentă datorată arsenitului de sodiu. Tratarea unei plăci cu soluție de acid cromic o desensibilizează la acțiunea arsenitului de sodiu în același mod ca la acțiunea luminii. În desensibilizarea unei plăci la lumină cu acidul cromic, se constată că o expunere preliminară la lumină înainte de îmbăierea în acid cromic accelerează foarte mult viteza de desensibilizare. Adică, imaginea latentă este atacată de acidul cromic mult mai ușor decât nucleii sensibili înșiși. Același lucru este valabil și dacă „expunerea preliminară” este tratamentul cu soluție de arsenit de sodiu.[6]

Formarea și reacția imaginii latente cu arsenit sunt astfel foarte asemănătoare cu cele ale imaginii cu lumină latentă.

Inversarea prin lumină. — Cu o scurtă expunere la lumină, obținem o imagine latentă care la dezvoltare dă un negativ. Dacă expunerea este prelungită considerabil, imaginea devine pozitivă în loc de negativă atunci când este dezvoltată, în timp ce expunerea ulterioară va produce un al doilea negativ și este probabil ca ciclul să fie repetat la infinit, deși, din cauza expunerilor enorme necesare, nimeni nu a putut treci de a doua etapă negativă.

Nici un proces de fotografiere nu este, strict vorbind, lipsit de efectele inversării, dar plăcile rapide de gelatino-bromură sunt mai supuse defectului decât o placă relativ insensibilă, cum ar fi colodionul umed.

Reacțiile care apar în revers sunt încă obscure; Având în vedere acțiunea absorbanților de halogen precum derivații de hidrazină și fenilendiamină și nitritul de sodiu în întârzierea reversării, pare posibil ca acesta să fie cauzat de excesul de halogen eliberat, adică bramina, care atacă imaginea latentă și reduce capacitatea de dezvoltare a bobul prin rehalogenizarea nucleelor de argint.[7]

Inversarea prin reactivi chimici.—Funcția expunerii unei plăci este de a afecta boabele în punctele de sensibilitate în așa fel încât să se formeze nuclee care sunt suficient de mari pentru a acționa ca centre de depunere pentru procesul de dezvoltare. Funcția agenților de aburire, așa cum au fost luate în considerare, trebuie să fie una similară. În procesul de inversare cu lumină este probabil ca funcția de ex- prelungit.

6 Clark, foto. J., 1923, 63, 237; 1924, 64, 91.

7 Fotografie. J., 1914, 54, 250.

postura este de a face din nou centrii de depunere inactivi. Este sugerat de unii că acest lucru ar putea avea loc printr-un fel de acțiune „retrogresivă”, centrii revenind la starea lor inițială; dar de fapt o astfel de inversare pare a fi termodinamic imposibilă atâta timp cât stimulul luminos este .acționează. Rezultatul cel mai probabil al expunerii prelungite este acela de a produce o acțiune „progresivă” care schimbă astfel centrii încât să nu mai poată funcționa ca centre de dezvoltare. Cum se întâmplă acest lucru nu este clar. În cazul arsenitului, totuși, o explicație foarte satisfăcătoare se găsește în presupunerea că, la un tratament prelungit, arsenitul peptizează nucleele formate în primele etape ale acțiunii sale și, astfel, îi face

prea mici pentru a funcționa în dezvoltare. Acest punct de vedere este susținut de observația experimentală că arsenitul de sodiu poate peptiza argintul coloidal în gelatină și, de asemenea, că poate distruge imaginea latentă rămasă după fixarea unei plăci expuse, astfel încât aceasta nu poate fi dezvoltată fizic.8

Se vede, deci, că, deși formarea imaginii latente este similară în cazul arsenitului și al luminii, procesul invers este probabil destul de diferit în cele două cazuri. Numai prezența imaginii latente este o condiție suficientă pentru inversarea prin arsenit, dar pentru inversarea prin lumină, halogenura de argint în sine trebuie să fie prezentă. Soluția de peroxid de hidrogen poate, de asemenea, să peptizeze argintul coloidal și să distrugă imaginea latentă, astfel încât o explicație a inversării prin soluție de peroxid similară cu cea avansată pentru arsenit este satisfăcătoare. În cazul inversării prin expunere la vapori de peroxid de hidrogen este totuși mai dificil de conceput că se datorează peptizării.9

Deși este dificil. pentru a obține dovezi cu adevărat directe cu privire la modul în care acționează mulți agenți de aburire, iar rezultatele și opiniile cu privire la acțiunea lor sunt oarecum contradictorii, s-au obținut suficiente date fiabile pentru a indica faptul că studiul este de mare importanță pentru teoria sensibilității fotografiei. De fapt, ea a jucat un rol important în a conduce la concepția modernă a sensibilității ca fiind datorită prezenței pe granulele de bromură de argint a urmelor unei substanțe, nu bromură de argint.

Foto-regresie.—Cu o placă de dagherotip, dezvoltarea trebuie făcută imediat după expunere, deoarece imaginea nu poate fi reținută mai mult de câteva ore și devine treptat mai slabă după expunere. Aceeași condiție de affaire se aplică colodionului umed

8 Fotografie. J., 1924, 64, 363.

9 Fotografie. J., 1924, 64, 363. Cf. de asemenea Wightman, Trivelli și Sheppard, J. Franklin Inst., 1925.

placa, deși aici pierderea imaginii poate fi atribuită stării fizice a colodionului care necesită o anumită cantitate de umiditate. Cu plăcile de gelatină, imaginea este remarcabil de permanentă și sunt înregistrate cazuri în care plăcile de gelatină au fost dezvoltate cu succes la câțiva ani după expunere.10

Dispariția treptată a imaginii după expunere și înainte de dezvoltare se numește foto-regresie și pare a fi un proces exact invers față de cel care produce imaginea latentă. Potrivit lui Baekeland11, fotoregresia este mai evidentă pe imaginile care au primit o expunere mai mică decât cea normală. Agentul de dezvoltare utilizat pentru dezvoltare pare să nu aibă niciun efect asupra rezultatului final. Factorii care par a avea cea mai mare influență asupra ratei de dispariție a imaginii sunt temperatura și umiditatea, în timp ce prezența alaunului sau a acidului liber în emulsie joacă, de asemenea, un rol important. Cu cât temperatura și umiditatea în care sunt depozitate plăcile sunt mai ridicate după expunere și înainte de dezvoltare, cu atât mai rapidă este dispariția imaginii. Plăcile sau hârtiile care conțin alaun sau cele în care emulsia este într-o stare acidă sunt mai supuse unei dispariții rapide a imaginii decât plăcile care nu conțin alaun sau în care emulsia este într-o stare neutră sau ușor alcalină. Potrivit lui Lüppo-Cramer, dimensiunea boabelor are o

influență, emulsiile cu granulație mică manifestând regresie mai rapid decât cele ale boabelor mai grosiere.

Fenomenul de fotoregresie este interesant prin faptul că arată că placa sensibilă are o anumită capacitate de auto-recuperare din efectele luminii și orice teorie funcțională a imaginii latente trebuie să explice în mod satisfăcător motivul acesteia, înainte de a putea primi. consideratie serioasa.

Acțiunea agenților oxidanți asupra imaginii latente și asupra sensibilității.—Imaginea latentă este fie redusă, fie complet îndepărtată de agenții oxidanți. Substanțe precum cianura de potasiu, permanganatul acid de potasiu, persulfatul acid de amoniu, acidul cromic atunci când sunt utilizate cu acid sulfuric sau bromură de potasiu și săruri cuprice, ferie și mercurice, când sunt utilizate cu o halogenură, distrug complet imaginea latentă.12

Distrugerea imaginii latente de către oxidanți, totuși, nu

10 HJ Channon, „Efectul timpului asupra imaginii latente”, foto. J., 1917, 57, 72. 72.

11 Zeit. înțelept. Fotografie, 1905, 3, 58.

12 Bullock, Prit. J. Fotografie, 1927, 74, 590.

rezultat în mod necesar în distrugerea sensibilității emulsiei neexpuse. Acidul cromic, pentru a numi o substanță a cărei acțiune a făcut obiectul unor investigații considerabile, reduce imaginea latentă mult mai mult decât o face sensibilitatea. Cu persulfatul de amoniu diferența este chiar mai mare decât cu acidul cromic. Reducerea sensibilității la boabele neexpuse de către acidul cromic variază în funcție de dimensiunea boabelor, pierderea de sensibilitate fiind mai mare pentru . boabe mari decât cele mici.13 Dacă centrii de sensibilitate ai boabelor constau din sulfură de argint, așa cum este indicat de lucrarea lui Sheppard, și imaginea latentă a argintului coloidal, atunci este evident că diferența în acțiunea anumitor oxidanți asupra substanțelor latente. imaginea și sensibilitatea pot fi explicate ca fiind datorate rezistenței mai mari a acestora din urmă la atac. Experimentele lui Clark 14 pe soluții de argint și sulfură de argint par să indice că acesta este cazul.

Clark a descoperit că oxidanții care atacă sulfura de argint au o acțiune desensibilizantă puternică asupra anumitor emulsii, dar că persulfatul de amoniu are un efect mult mai mic. Experimentele de laborator cu sulfura de argint coloidal preparată au indicat că aceasta nu este atacată de persulfatul de amoniu, în timp ce, desigur, este bine cunoscut faptul că persulfatul dizolvă argintul metalic. Acțiunea ușoară desensibilizantă a persulfatului de amoniu este explicată de Clark ca fiind datorată faptului că centrii de sensibilitate nu sunt formați în întregime din sulfură de argint, ci din sulfură de argint și argint coloid. Persulfatul îl atacă pe cel din urmă, dar nu pe primul, scăzând astfel ușor sensibilitatea. Acțiunea de sensibilizare a argintului coloidal, așa cum este raportată de Renwick15 și Weigert16, susține ipoteza lui Clark că centrii de sensibilitate nu constau neapărat din sulfură de argint numai, ci posibil din sulfură de argint și argint coloidal.

Dezvoltarea fizică a imaginii latente după fixare.—Dacă o placă este fixată în hipo direct după expunere, s-ar presupune că imaginea ar fi distrusă, deoarece hipo este un solvent al halogenurilor de argint. Așa cum, totuși, nu este cazul pentru că, așa cum a arătat de Young în 1858 cu colodion umed și de Kogelm'ann, Sterry, Neuhauss, Lumière și Seyewetz și alții cu emulsie de gelatină, imaginea latentă nu este

distrusă prin fixare, dar poate fi dezvoltată în un dezvoltator fizic, adică o soluție de dezvoltare care conține în plus față de

13 Sheppard, Trivelli și Wightman, trad. Faraday Soc., 1923, ig, 306. Clark, Phot. J., 1924, 64, 91.

14 Clark, Brit. J. Fotografie, 1927, 74, 227.

15 Renwick, J. Soc. Chim. Ind., 1920, 39, 156.

10 Weigert, Physik. Z., 1921, 22, 674.

agent de dezvoltare o sare de argint capabilă să formeze argint în stare de naștere.17

Dezvoltarea fizică se presupune că se datorează· atracției nucleelor imaginii latente pentru argintul în curs de dezvoltare al soluției de dezvoltare. Presupunând că această explicație este corectă, atunci orice soluție care va reduce o sare de argint la starea în curs de dezvoltare ar trebui să poată . pentru a dezvolta imaginea, deși nu este un agent de dezvoltare în sensul comun acceptat al termenului. Pentru a confirma acest punct, Lumière și Seyewetz 18 au încercat ca dezvoltator o soluție de sulfit de argint în exces de sulfit de sodiu și formaldehidă. Nu s-a obținut însă nicio imagine care să arate că nucleele rămase după fixare sunt incapabile să atragă argintul în curs de dezvoltare. Cu toate acestea, dacă piata fixată este mai întâi scufundată în parafenilendiamină sau amidol, nucleele dobândesc proprietatea de a atrage argintul în curs de dezvoltare și dezvoltarea fizică devine posibilă.

Din aceasta au ajuns la concluzia că imaginea latentă rămasă după fixare nu poate consta dintr-o halogenură de argint, deoarece aceasta ar fi dizolvată în baia de fixare, nici nu poate consta din argint metalic, cu excepția cazului în care proprietatea sa de a atrage argintul în curs de dezvoltare a fost distrusă de factori necunoscuți. Owens 19 a arătat de atunci că imaginea latentă după fixare constă probabil din argint înconjurat de sulfură de argint, astfel încât nicio deducție cu privire la natura imaginii latente nu poate fi trasă din imaginea care rămâne după fixare.

Fotosălțile. — În 1887, un chimist american strălucit, Carey Lea din Philadelphia, a reușit să pregătească compuși de clorură de argint care conțin mai puțin halogen decât clorura originală, prin tratarea soluțiilor amoniacale de clorură de argint cu sulfat feros, spălând precipitatul, iar apoi tratarea cu acid clorhidric. Un număr mare dintre acești compuși au fost preparați de descoperitorul lor și au fost numiți „fotosăruri”, deoarece el i-a considerat identici cu compușii formați atunci când clorura de argint este expusă la lumină. Fotosărurile au fost considerate a fi compuși chimici definitori de către descoperitorul lor, dar majoritatea cercetătorilor au considerat că combinația

17 Young, Photographie News, 1858, 1, 165. Kogelmann, „Die Isolierung der Substanz der Latenten, Photographischen Bilder”. Graz, 1899. Sterry, Fotografia, 1898, p. 260. Neuhauss, Phot. Rund., 1899, voi. 36, 257 și 1904, voi. 41. Lumière și Seyewetz, Bull. Soc. franc. Fotografie, 1911, p. 264, 373; 1924, voi. 169. Compt. Rendus, 1924, 179, 14. Lüppo-Cramer, Phot. Rund., 1924, 61, 780.

18 Foto. Revue, 1925, 37, 48.

19 Foto. J., 1929, 69, 278.

avea mai mult caracterul unui „lac” sau o combinație fizică a haloidelor modificate și nealterate. O teorie conform căreia imaginea

latentă consta dintr-o soluție solidă de subbromură de argint în bromură de argint a fost avansată de Lea însuși 20 și a fost susținută de Luppo-Cramer și Lorenz.21
Câteva lucrări experimentale foarte valoroase privind prepararea și compoziția fotosărurilor au fost realizate de un număr de foto-chimiști germani în ultimii ani și în special de Reinders și Weigert.
Transferul imaginii. – Potrivit lui Renwick, Eder și Pizzighelli în 1881 au fost primii care au arătat că o placă de clorură de argint expusă poate fi transformată prin tratare cu bromură de potasiu în bromură de argint fără nicio pierdere a stării de dezvoltare. Cu alte cuvinte, este posibil să se transfere imaginea latentă de la o halogenură la alta fără a-i distruge capacitatea de dezvoltare în acele părți în care a acționat lumina. Acest fenomen este cunoscut sub numele de „transfer de imagine". 22
Întunecarea vizibilă a halogenurilor de argint la lumină.–Toate trei dintre halogenurile de argint, clorul, bromura și iodura se întunecă vizibil la expunerea la lumină. Scheele a arătat în 1777 că atunci când clorura de argint se întunecă, halogenul este eliberat. Ca urmare a lucrării lui Schwarz și Gross,23 și în special a lui Hartung24 folosind o micro-balanță deosebit de sensibilă, este acum bine stabilit că, în cazul celor trei dintre halogenuri, halogenul este eliberat atunci când are loc întunecarea vizibilă. Prezența unor substanțe care prin absorbția halogenului acționează ca „acceptori de halogen" crește gradul de întunecare, iar Hartung a arătat că bromura de argint în vid în prezența unui acceptor de brom poate duce la pierderea a peste 90% din brom. Întunecarea în vid în absența unui acceptor de halogen este ușoară și temporară.
Se credea anterior că rezultatul eliberării halogenului era formarea unei subhalogenuri, adică o halogenură care conține mai puțin halogen decât în mod normal. Încercările de a pregăti anumite subhalogenuri de argint în laborator au avut un succes contradictoriu,

20 Lea, American Jour. Sci. (3), 33, 1887, 349, 480.
21 Luppo-Cramer, foto. Korr. (1906), 43, 388, 433. Lorenz, Phot. Korr. (1901), 38, 166.
22 B rit. J. Fotografie, 1920, 67, 447, 469.
23 Z. Anorg. Chem., 1924, 133, 389..
24 J. Chim. Soc., 1924, 125, 2198.

perele că subhalogenurile de argint care au fost preparate de Von Bibra25 și Vogel26, de exemplu, sunt compuși de argint fin divizat și halogenuri de argint nealterate. Fotosărurile lui Carey Lea au fost considerate drept subhalogenuri de către descoperitorul lor, dar investigațiile ulterioare au arătat că acestea sunt compuși de absorbție ai argintului coloid cu halogenuri de argint.
Lucrările lui Schwarz și Gross și cea a lui Hartung au arătat, în cele din urmă, destul de clar că producția de descompunere vizibilă a halogenurei de argint în lumină este argintul metalic și halogenul.
Imaginea latentă.–Este evident că, dacă presupunem că imaginea latentă diferă de imaginea vizibilă care se formează prin expunerea mai lungă la lumină, numai în grad și nu în natură, imaginea latentă ar fi putut fi privită ca fiind constând dintr-un sub -halogenura de argint până în vremuri foarte recente (1924). Teoriile subhalogenurilor au fost susținute de un număr mare de autorități, în special Sir William Abney

și Dr. JM Eder, care în edițiile anterioare ale Handbuch der Photographie au apărat ferm teoria subhalogenurilor.
Alții au obiectat că nu există absolut nicio dovadă că a avut loc o eliberare a halogenului cu expunerile scurte necesare pentru formarea imaginii latente și au subliniat faptul că încercările de a prepara subhalogenuri de argint în laborator au dat rezultate neconcludente și contradictorii. și, în sfârșit, că nu a existat niciun motiv întemeiat pentru a presupune că ceea ce este adevărat pentru imaginea vizibilă este valabil și pentru imaginea latentă invizibilă. Teoria subhalogenurilor este doar de interes istoric.
Mulți dintre cei care s-au opus teoriei subhalogenurilor pe motiv că cantitatea de energie luminoasă necesară pentru formarea imaginii latente este insuficientă pentru a provoca descompunerea fotochimică, așa cum este postulată de teoria subhalogenurilor, au propus teorii fizice care presupuneau că rezultatul luminii a fost acela de a crea un interior străin în interiorul moleculei de bromură de argint și de a determina atomii să se despartă unul de celălalt. Efectul străinilor moleculari este de a face compusul mai puțin stabil, astfel încât să fie mai ușor redus la argint metalic prin agenți reducători, cum ar fi dezvoltatorii de fotografii. Susținătorii unor astfel de teorii au subliniat că astfel de reacții ar putea avea loc cu o expunere foarte scurtă la lumină, care ar fi foarte puțin probabil să ducă la descompunerea fotochimică reală a bromurii de argint.
25 J. blana Prak. Chem., 2, 12-55.
-6 Fotografie. Miti., 36, 334.

Faptul că imaginea latentă se formează la temperaturi extrem de scăzute (-180°C) a fost avansat 27 ca dovadă suplimentară pentru o bază fizică mai degrabă decât chimică a formării imaginii latente.
Analiza cristalelor cu raze X a cristalelor conduce însă la concluzia că nu există nicio moleculă chimică, în sensul unei perechi de atomi de bromură de argint special combinată, ci mai degrabă o rețea spațială de ioni de argint și ioni de brom ținute împreună de către atracții electrostatice ale ionilor cu încărcare opusă și, în astfel de condiții, există puține baze pentru teoriile fizice care implică un străin molecular.
În 1850, Guthrie a avansat pentru prima dată teoria conform căreia imaginea latentă constă din argint metalic. El a crezut că acțiunea luminii a dus la formarea unor mici centre de argint metalic pe care imaginea a fost construită prin depunerea ulterioară a argintului cu dezvoltatorii utilizați pentru procesul de placa umedă. Comparativ, puțină atenție a fost acordată acestei teorii până când a fost reînviată de Abegg28 în 1899. Concepția originală a teoriei argintului metalic a suferit modificări considerabile în ultimii câțiva ani și a fost transformată în ceea ce se numește teoria argintului coloid.
Conform teoriei argintului coloidal, o emulsie sensibilă nu constă doar din halogenură de argint în gelatină, ci o urmă dintr-o formă foarte instabilă de argint coloidal în soluție solidă, formată ca urmare a reducerii unei părți a halogenură de argint la argint în digestia cu căldură. sau amoniac. Renwick a avansat teoria conform căreia acțiunea luminii este de a coagula amicronii de argint coloid pentru a forma particule mai mari care servesc drept centre de dezvoltare.29
Concepția modernă a formării imaginii latente.—În ultimii ani, s-a susținut pe scară largă că acțiunea luminii în formarea imaginii latente este de a face ca ionul de brom din halogenura de argint să piardă un electron, care este apoi acceptat de un ion de argint. pentru

a forma un atom de argint metalic, astfel încât imaginea latentă constă din centre mici de argint metalic pe suprafața granulelor de halogenură de argint ale emulsiei.30 Analitică directă Dovada chimică a acestei ipoteze este, desigur, dificilă din cauza cantităților infinitezimale de argint. implicat; singura dovadă în sprijinul unei asemenea ipoteze este cea oferită de reacţiile cheini-cale ale imaginii latente. Acestea, deși nu dovedesc că

27 Dewar, Proc. Roy. Inst., 13, 695.
28 Brit. J. Fotografie, 1899, 46, 196.
29 Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 447, 463.
30 Sheppard și Trivelli, Phot. J., 1921, 61, 403. Fajans, Chem. Ztg., 1921, 45, 666.

imaginea latentă constă din argint, nu sunt în contradicție cu opinia că este argint.31

Investigațiile efectuate de Toy asupra proprietăților fotoelectrice ale halogenurilor de argint oferă un sprijin suplimentar ipotezei sugerate.32 Se știe de mult timp că halogenurile de argint posedă atât proprietăți fotoelectrice, cât și proprietăți de fotoconductivitate. Prin primul se înțelege eliberarea completă a electronilor din sare sub acțiunea luminii, iar prin cel din urmă (numit uneori efect foto-electric intern) eliberarea electronilor în interior, rezultând o modificare a conductivității odată cu iluminarea. Teoriile imaginii latente bazate pe efectul fotoelectric au fost prezentate de Allen33 și de Audubert,34 dar Toy 35 a arătat că halogenurile de argint nu arată efectul fotoelectric real la lungimi de undă mai mari de 280 µ, în timp ce efectul fotografic al luminii, desigur, se extinde la lungimi de undă mult mai mari decât aceasta, astfel încât există, aparent, puține fundații pentru o teorie foto-electrică a expunerii fotografice.

Deși halogenurile de argint nu prezintă adevăratul efect fotoelectric în condițiile expunerii obișnuite, există atât de multe asemănări izbitoare între efectul de fotoconductivitate cu halogenurile de argint și efectul fotografic încât se ajunge inevitabil la concluzia că din urmă ca și prima se datorează slăbirii electronilor din ionii de halogenură.

Efectul de fotoconductivitate este produs cu halogenurile de argint de lumina de practic toate lungimile de undă la care aceeași halogenură este sensibilă la lumină. ■ La fel ca efectul fotografic, acesta este influențat, dar puțin, de temperaturi extrem de scăzute și poate fi produs cu o lumină de aceeași intensitate cu cea necesară pentru a produce un efect dezvoltabil.

Reacția fotografică poate avea loc într-un timp extrem de scurt, așa cum arată utilizarea practică a expunerilor de 1/1000 de secundă și mai puțin. Toy a arătat că efectul de foto-conductivitate poate fi detectat în 0,001 de secundă după aplicarea iluminării și, probabil, că începe instantaneu cu iluminarea.36 ■

31 Bullock, Reacțiile chimice ale imaginii latente fotografice. Monografia nr. 6 de la Kodak Research Laboratories, 1927.
32 Jucărie, Mecanismul formării imaginii latente. Proceedings of the Seventh International Congress of Photography, Londra, 1928.
33 Photo-Electricity, sd Edition, p. 247.
34 Comp, rendus., 1924, 179, 1046.
35 Fil. Mag., 1927, 3, 482.
30 Jucărie, natură, 1929, 123, 679. Sheppard, Phot. J., 1928, 68, 397.

Rolul nucleelor sensibilizatoare.—Până la descoperirea centrilor de sensibilitate și la realizarea generală a naturii dispersate esențial a emulsiei de fotografie, toate teoriile imaginii latente s-au bazat pe acțiunea luminii asupra unui granu omogen de halogenură de argint. . Descoperirea nucleelor sensibilizante constând fie din sulfură de argint, fie din sulfură de argint și argint coloid, a adăugat problemei imaginii latente pe cea a sensibilității. Nu mai există nicio îndoială cu privire la existența acestor nuclee sensibilizante și dar puține îndoială că sunt compuse din sulfură de argint sau, eventual, sulfură de argint și argint coloid. Cum promovează nucleele sensibilitatea este o altă întrebare. ceea ce nu este atât de clar.
În primul rând, se poate sublinia că nucleele sensibilizatoare nu pot fi considerate centre de sensibilitate specială, sau sensibilitatea spectrală a unei emulsii ar fi aceea a sulfurei de argint și nu a bromurii de argint,37 și nici nu pare probabil că aceștia acționează ca fotocatalizatori, accelerând descompunerea fotochimică a halogenurei de argint. Dacă nucleii sensibilizatori nu sunt în sine fotosensibili și nici nu pot accelera descompunerea fotochimică a halogenurei de argint, cum poate fi explicată atunci influența lor incontestabilă asupra sensibilității boabelor?
Sensibilitatea fotografiei implică capacitatea de dezvoltare, adică un bob nu este sensibil decât dacă poate fi transformat în argint de către un dezvoltator. Acum, pentru ca un bob să poată fi dezvoltat, trebuie să aibă undeva pe, sau în apropierea suprafeței sale, o partidă de argint peste o anumită dimensiune minimă. Sheppard este de părere că nucleele sensibilizante sensibilizează mai degrabă pentru dezvoltare decât pentru expunere. Cu alte cuvinte, efectul nucleelor nu este de a facilita descompunerea halogenurei de argint, ci de a concentra atomii de argint redusi fotochimic în jurul lor, astfel încât să formeze un nucleu de argint metalic suficient de mare pentru a face granulul dezvoltat. .
Se sugerează că aceste nuclee sensibilizante provoacă în imediata lor vecinătate, în funcție de mărimea lor, mai mult sau mai puțin străine în cristalul de halogenură de argint, rezultând modificări ale pozițiilor atomilor sau ionilor încărcați electric de argint și brom din cristalul, creând astfel sfere de slăbiciune care servesc la concentrarea foto-efectului în jurul centrului sensibilizant. Conform acestei teorii, centrii de sensibilitate nu joacă un rol activ în expunere. Rolul lor este privit ca fiind pur pasiv și o urmare a deformării produse de prezența lor în structura granulului de halogenură de argint.38
37 Sheppard, Monografia al treilea simpozion de coloizi.
38 Sheppard, ibid.

Hickman a sugerat un punct de vedere chimic al acțiunii nudei sensibilizante.39 Conform acestei ipoteze, nudeii de sulfură de argint servesc ca un absorbant al bromului eliberat de acțiunea luminii asupra halogenurii de argint a boabelor care o înconjoară. . Acest brom atacă sulfura de argint, rezultând în formarea de argint liber, astfel încât cantitatea totală de argint produsă este considerabil mai mare decât s-ar forma prin simpla acțiune a luminii asupra halogenurii de argint. Deși poate să nu fie imposibil ca o astfel de reacție să aibă loc în condițiile care există probabil în boabele de halogenură de argint, în nicio investigație a interacțiunii sulfurei de argint și bromului în laborator nu a fost observată formarea argintului.

O altă ipoteză a acțiunii centrilor de sensibilitate a fost avansată de către Trivelli.40 Deoarece halogenurile de argint s-au dovedit a fi fotoconductoare și există o anumită bază pentru presupunerea că în boabele de halogenură de argint poate exista un anumit cantitate de argint fin divizat, precum și sulfură de argint, Trivelli sugerează că atunci când lumina cade pe bob, fotoconductivitate mai mare a sensibilității nudei în comparație cu halogenură produce o diferență de potențial electric care are ca rezultat depunerea electrolitică a argintului în contactul cu centrul de sensibilitate și astfel ajută la formarea unei părți de argint suficient de mare pentru a face boabele dezvoltate.
Oricât de utile ar fi aceste diferite imagini ale mecanismului sensibilității nudei ca ipoteză de lucru, va trebui făcută multă muncă experimentală înainte de a se stabili faptele adevărate.

BIBLIOGRAFIE

Lucrări generale de referință
Andresen — Imaginea luminii latente.
Carey Lea — Argintul coloidal și fotohaloizii. (Traducere de Luppo-Crarner, Ed. 2, 1921.)
Eder și Valența—Contribuții la fotochimie și analiza spectrală. Lüppo-Cramer—Probleme fotografice.
Valența—Chimie fotografică și știință chimică.

39 fotografie. J., 1927, 67, 34.
40 de fotografii J., 1928, 68, 14, 67.

CAPITOLUL IX

SENSITOMETRIE

Ce este Sensitometria? — Cel mai simplu începător realizează curând că expunerea este de departe cea mai importantă operație în realizarea imaginilor și cea care prezintă cele mai mari dificultăți din cauza factorilor variabili care trebuie luați în considerare la calcularea duratei adecvate a expunerii. . Unul dintre cei mai importanți dintre acești factori este viteza sau sensibilitatea piatei la lumină. Metodele prin care se determină sensibilitatea plăcilor intră sub titlul de sensitometrie. În timp ce sensitometria se ocupă în primul rând de metodele de determinare a vitezei, aceasta nu este singura sa valoare, deoarece în determinarea vitezei piatei învățăm multe despre caracteristicile și proprietățile sale, astfel încât să putem defini sensitometria, în sensul său cel mai larg, ca studiul reproducerii luminii și umbrei de către materiale sensibile.
Rezumat general al metodelor sensitometrice. — Încă din 1848, Claudet a conceput un instrument, care a fost numit „fotometru”, pentru a determina viteza dagherotipului. Acest instrument a dat expunerilor diferitelor părți ale unui piat care cresc în progresie geometrică ca i, 2, 4, 8, 16 etc. Cea mai scurtă expunere care produce o impresie vizibilă asupra materialului sensibil este luată ca măsură a vitezei acelui material. . Astfel, dacă cel mai ușor depozit vizibil pe o piață este produs de o expunere de io secunde, în timp ce timpul necesar pentru un alt material este dublu, sau 20 de secunde, vitezele relative ale celor două sunt ca 1: 2. Această metodă de determinarea vitezei plăcilor prin referire la cea mai scăzută expunere care produce un depozit vizibil se numește prag sau metoda Schwellen-•wert. Deși în mod evident oferă o idee despre sensibilitatea relativă a diferitelor materiale la lumină, nu este foarte fiabil, cu excepția cazului în care se dorește simpla formă a unui obiect, deoarece testul indică expunerea minimă necesară pentru a produce o imagine vizibilă și este în nici un sens un ghid al expunerii necesare pentru redarea corectă a gradației.

Mai mult, este posibil să se modifice considerabil rezultatele prin variațiile de expunere și dezvoltare.

Așa era situația când Hurter și Driffield, doi amatori britanici, și-au început cercetările clasice privind determinarea vitezei plăcilor, care au dus, în 1890, la Sistemul de investigație sensitometrică numit după ei - sistemul H. și D.. Pe scurt, sistemul H. și D. diferă de metoda pragului prin aceea că viteza unui material sensibil este determinată de mai multe densități, mai degrabă decât de una și oferă o indicație mai bună a sensibilității, proprietăților și caracteristicilor plăcii decât poate fi asigurată dintr-un o singură densitate. Mai mult, rezultatul final nu este influențat în aceeași măsură de variațiile de dezvoltare sau altele după tratament. Este greu de estimat importanța reală a lucrării lui Hurter și Driffield. Munca lor a dus la mult mai mult decât o simplă metodă de determinare a vitezei materialelor sensibile. Nu este prea mult să spunem că a indicat pentru prima dată raționalitatea procesului fotografic și că o mare parte, dacă nu cea mai mare parte, a concepției noastre actuale despre teoria fotografiei și-a luat începuturile de la Hurter și Driffield.
Instrumente pentru investigarea sensitometrică.—În determinarea vitezei plăcii prin sistemul Hurter și Driffield avem nevoie de: mai întâi. o sursă de lumină standard pentru expunerea plăcilor; în al doilea rând, un instrument, cunoscut sub numele de sensitometru sau mașină de expunere, pentru imprimarea unei serii de expuneri într-un raport definit pe diferite secțiuni ale materialului sensibil; şi în al treilea rând, un aparat pentru măsurarea depunerilor obţinute la dezvoltarea materialului expus.
Surse de lumină standard.—Lumina de zi nu este potrivită pentru testarea vitezei plăcilor din cauza variabilității sale atât în intensitate, cât și în culoare sau distribuție spectrală. Principalele cerințe ale unei surse de lumină adecvate pentru testarea vitezei plăcilor sunt: (1) ca aceasta să fie reproductibilă cu acuratețe nu numai ca intensitate, ci și în ceea ce privește distribuția spectrală, pentru ca vitezele materialelor sensibile din diferite clase, determinate în diferite laboratoare, să poată să fie comparat direct și (2) că ar trebui să fie în mod rezonabil constant în intensitate pe perioade destul de lungi de timp. Hurter și Driffield au folosit bomboane englezești standard; mai târziu, lucrătorii au adoptat lămpile Harcourt pentan și Hefner amil-acetat ■ Aceste surse sunt ușor reproductibile și constante, dar sunt deficitare în ceea ce privește culoarea luminii care, în comparație cu lumina zilei, este distinct gălbui spre portocaliu și, în consecință, se obțin valori mai mari de viteză. pentru plăcile sensibile la culoare decât pentru plăcile nesensibile la culoare având aceeași viteză la lumina zilei.

Nicio lumină neecranată nu are exact aceeași distribuție spectrală ca lumina zilei, deși flacăra de magneziu se apropie de ea.1 O aproximare destul de apropiată a luminii zilei este posibilă, totuși, cu flacăra de acetilenă sau lumina electrică incandescentă atunci când este utilizată împreună cu filtre adecvate. Pentru a asigura o flacără de intensitate constantă și reproductibilitate precisă, se folosește în general un arzător special conceput de Mees și Sheppard. Lumina emisă

de flacăra de acetilenă este modificată de un filtru precum filtrul de gelatină Wratten nr. 71 sau filtrul de lichid Davis-Gibson.2

Tendința din ultimii ani a fost însă spre utilizarea lămpilor electrice cu incandescență standardizate. Acestea au un punct de vedere confortabil, dar necesită un control atent, deoarece nu numai intensitatea, ci și culoarea luminii variază în funcție de tensiune.3

Sensitometre.—Sensitometrele sau mașinile de expunere sunt utilizate pentru a produce pe materialul sensibil o serie de expuneri care cresc într-un raport definit. Această serie de expuneri poate fi produsă fie prin variarea intensității luminii care acționează asupra diferitelor secțiuni ale plăcii, fie prin creșterea timpului de expunere cu cantități determinate. O serie de expuneri produse de variația intensității luminii se numește scară de intensitate, în timp ce cea produsă de variația timpului se numește scară de timp.

Scalele de intensitate pot fi produse prin (1) variarea distanței dintre sursa de lumină și materialul sensibil pentru diferitele expuneri; (2) prin utilizarea diferitelor zone ale unei surse luminoase uniform; și (3) prin utilizarea unei serii de ecrane cu putere de absorbție cunoscută. Ultima metodă este singura utilizată acum în general. Aceste ecrane sunt în general realizate din gélatină pigmentată după sugestia lui Goldberg și se împart în două clase: (1) așa-numita pană optică în care gradația de la lumină la întuneric este continuă; și (2) pene de trepte constând dintr-o serie de trepte de densitate crescândă. Astfel de pene sunt utilizate pe scară largă pentru a expune materialul sensibil pentru determinarea vitezei acolo unde precizia extremă nu este esențială.4

Testerul de viteză a plăcii Chapman Jones (Fig. 127) este un exemplu de scară de intensitate. Pătrațele numerotate de la 1 la 24 sunt umplute

1 Pentru instrucțiuni privind utilizarea magneziului vezi Eder, Brit. J. Phot., 1925, 72, 444; Zeit. fiz. Chem., 1929, 141, 321.

2 Brit. J. Fotografie, 1928, 75, 432.

8 Jouanst, Sci. et Ind. Phot., 1925, 5, 122. Bailland, ibid., 1925, 5, 125. Walsh, Phot. J., 1925, 65, 52.

4 Goldberg, britanic. J. Phot., 1910, 57, 642, 664. Ferguson, Phot. J., 1911, 51, 405. Renwick, Ibid., 1911, 51, 414.

cu gelatină pigmentată cu opacitate crescândă, astfel încât fiecare pas numerotat să reprezinte o scădere a expunerii la materialul sensibil plasat dedesubt ca rădăcină pătrată a lui 2. Piața de testat este plasată în spatele acestei cântare într-un suport special pentru piate și întregul expus la lumina unei bomboane standard la o distanță de un metru (39,37 in.).

1 IO1120211 259 8
2 9121922
3 81318234 6
4 7141724 l(?$
5 6151625ГI_Л IL ILJILn Sony r Shipbí'rdiú'

Fig. 127. Tester de viteză Chapman Jones Piate

Scalele de timp se realizează cel mai ușor prin folosirea unei roți de sector. Cel de la Hurter și Driffield (Fig. 128) conține nouă deschideri, fiecare unghi fiind de două ori mai mare decât cel precedent, astfel încât raportul expunerilor este în geometrica! progresie. Această roată rotativă este închisă într-o cutie etanșă la lumină, care poartă la un capăt lumina standard și

Fig. 128. H. și D. Sector Wheel and Exposing Apparatus

la cealaltă, în spatele sectorului, materialul sensibil de testat (Fig. 128).

Obiecția la o roată sectorială este că expunerea este mai degrabă intermitentă decât continuă și efectul de fotografie al unei expuneri intermitente diferă de o expunere continuă de aceeași perioadă de timp printr-o sumă care depinde de intermitența și viteza materialului sensibil. Din acest motiv scale de timp producând

se preferă o expunere continuă. Mașinile de expunere din această clasă au fost concepute de LA Jones, GI Higson și alții și sunt acum utilizate pe scară largă în testarea plăcilor comerciale.®

Relația dintre timp și intensitate în expunerea fotografică. Constanta Schwarzschild. — Bunsen și Roscoe, ca urmare a investigațiilor lor privind întunecarea hârtiei cu clorură de argint, au stabilit ceea ce se numește legea reciprocității, conform căreia efectul fotochimic (sau înnegrirea produsă) este produsul timpului și intensității, timpul fiind un reciprocai de intensitate, sau invers. Abney a arătat însă că placa fotografică nu respectă în mod exact legea reciprocității și că efectul produs de o anumită expunere depinde de valorile reale ale intensității și timpului și nu doar de produsul lor6.

Schwarzschild, ca urmare a unei serii de investigații privind relația dintre timp și intensitate în expunerea fotografică a sugerat că relația ar putea fi scrisă ca 7

E = ÏV>,

unde E reprezintă expunerea efectivă sau efectul fotografic; I și t pentru intensitate și timp și pa constantă pe care Schwarzschild a considerat că este independentă de intensitățile reale și de materialul sensibil.

Lucrarea ulterioară 8 a arătat că pentru fiecare placă există o intensitate optimă a luminii care produce cel mai mare efect dezvoltabil. Valoarea acestei intensități optime depinde în principal de viteza plăcii sau a peliculei. În regiunea intensității optime se respectă aproximativ legea reciprocității; numai pentru intensităţi mai mici decât optimul este abordată regula lui Schwarzschild. De asemenea, s-a demonstrat că densitatea maximă care poate fi dezvoltată pentru o anumită expunere depinde de intensitatea luminii care acționează, scăzând pe măsură ce aceasta devine mai mică. În sfârşit, mărimea eşecului reciprocităţii creşte foarte mult pe măsură ce viteza de emulsie, sau sensibilitatea emulsiunii, scade şi este aparent mai mare cu materialele sensibile la culoare decât cu materialele nesensibile la culoare.

B Despre eroarea de intermitență vezi Abney, Tratat de fotografie, p. 391; Mees și Sheppard, Investigații; Formstecher, foto. Ind., 1927, 25, 575; Weinland, J. Opt. Soc. Amer., 1927, 15, 337; Davis, Biroul de Standarde Lucrare științifică, nr. 528.

6 Tratat de fotografie, p. 395.

7 Fotografie. Korr., 1899, 36, 109, 171.

8 Jones, Huse, Hall și Briggs, Proc. Al șaptelea Congres Internațional de Fotografie, Heffer, Cambridge, 1929.

Există două consecințe ale nerespectării plăcii de legea reciprocității care sunt importante în sensitometrie. Primul este că nerespectarea plăcii de legea reciprocității este o obiecție serioasă la utilizarea scalelor de intensitate, cum ar fi ecranele cu pană; a doua este că

intensitatea sursei de lumină utilizată pentru testarea vitezei plăcilor nu poate fi ignorată. În sensitometrele de uz curent în prezent, intensitatea luminii este cu mult sub nivelurile uzuale în practica reală a fotografiei. Un/sensitometru de „intensitate mare” a fost proiectat de Jones pentru a face față acestei discrepanțe.9 /
Densitometre.—Fotometrele concepute în special pentru măsurarea densităților fotografiei sunt denumite densitometre. Ele pot fi împărțite în două clase, în funcție de faptul că măsoară densitatea direct sau prin comparație cu o densitate cunoscută. Toate densitometrele sunt asemănătoare prin aceea că oferă mijloace pentru reducerea intensității unei lumini standard într-un mod cunoscut, pentru a se potrivi cu un fascicul de lumină similar care a trecut prin densitatea de măsurat.
Intensitatea luminii de comparație poate fi redusă într-un mod cunoscut prin mai multe metode, cum ar fi de exemplu (i) prin variarea distanței luminii, (2) prin utilizarea sectoarelor rotative reglabile, (3) prin polarizare și (4)) prin utilizarea de materiale absorbante, cum ar fi pene optice menționate anterior.
Densitometrul folosit de Hurter și Driffield în investigațiile lor clasice a fost un instrument de primă clasă; binecunoscutul fotometru de banc bazat pe legea inversului pătratelor, cele două fascicule fiind reunite pentru comparație pe un loc de grăsime, ca în '· >
Fotometru Bunsen care este familiar oricărui student la fizică elementară. Densitometrele cu sectoare rotative au fost folosite de Abney și, mai recent, de Jones.10 Cele mai utilizate instrumente au fost însă cele care folosesc polarizarea și dintre acestea cele mai populare sunt Hiifner și Martens.
Construcția densitometrului Martens este prezentată în Fig. 129a. Unul dintre fasciculele de lumină de la o lampă electrică plasată la M se îndreaptă, după cum arată săgeata, către prisma total reflectantă q, de unde este reflectată prin negativul p și este făcută convergent de către lentila l care trece prin deschiderea i în capul fotometrului propriu-zis. Acesta ■
apoi trece prin prisma Wollaston, W și bi-prisma Z, apoi prin nicolul N și prin lentilele convergente h și k până la ochiul plasat la D. Celălalt fascicul trece la prisma reflectorizantă totală.

9 Proc. Seventh Internat. Congr. Fotografie, Heffer, Cambridge, 1929.

10 J. Opt. Soc. Amer., 1923, 8, 231.

p și trece prin prisma Wollaston, bi-prisma, Nicol și ajunge la ochi la D. Astfel, se produc la D două câmpuri învecinate, unul format din fasciculul de lumină care a trecut prin

Fig. 129a. Densitometre Martens

Fig. 1296. Densimetru Sanger-Shepherd

Fig. 129c. Filmografie

densitate; celălalt fasciculul de comparație. Intensitatea acestuia din urmă poate fi redusă prin rotația lui Nicol N și densificațiile determinate din unghiul de rotație necesar pentru a produce egalitate în cele două câmpuri.
Densitometrele care folosesc ecrane absorbante, de obicei sub formă de pene optice calibrate, sunt denumite mai corect comparatoare de densitate, deoarece măsurarea lor a densității constă pur și simplu în comparație cu o densitate cunoscută. Un număr mare de comparatoare de densitate

au fost descrise utilizări de pene optice (vezi bibliografia) și, deși nu sunt atât de precise ca tipul de polarizare în mâinile expertului, au găsit totuși o utilizare largă din cauza confortului lor.
Instrumentele mai simple de acest tip sunt poate cele mai adaptate dintre orice tip de densitometru pentru uzul studenților, fiind de construcție simplă, relativ ieftine, ușor de utilizat, puțin susceptibile de a se deranja și suficient de precise pentru orice lucru, dar de cea mai înaltă precizie. . Două comparatoare de densitate ieftine, bine adaptate pentru uzul studenților sunt densimetrul Sanger-Shepherd11 și filmograful Densitomètre12. a și b, sub fiecare dintre acestea o oglindă este fixată astfel încât să reflecte lumina către ocular la D, dar oglinda de sub orificiul b acoperă doar jumătate din orificiu, astfel încât ochiul care se uită în ocular să vadă o imagine completă. cerc, din care o jumătate este formată din lumina de la a și cealaltă jumătate din b. Densitatea de măsurat este plasată peste b și valoarea acesteia este determinată prin ajustarea penei optice peste a până se obține egalitatea.
În Densitomètre Filmograph (129c), cele două dulapuri mici prezentate adăpostesc fiecare o lampă de 50 de wați. Densitatea de măsurat este plasată peste deschiderea lămpii din dreapta și intensitatea luminii de la cealaltă lumină se reduce cu ajutorul panei neutre până la obținerea egalității în ocular.
Deși sunt mai scumpe, merită menționate două forme de comparatoare de densitate, Goldberg Densograph și Densitomètre Filmograph Enregistreur, care trasează automat curba caracteristică a emulsiei pe măsură ce se măsoară densitățile.
Densitometria vizuală este în mare măsură supusă ecuației personale și aceleași citiri sunt rareori obținute de lucrători diferiți. Din acest motiv, tendința din ultimii ani a fost spre dezvoltarea fotometrelor fizice cu ajutorul celulelor fotoelectrice. Un instrument de acest tip, conceput de British Photographie Research Association s-a dovedit pe deplin satisfăcător.13
Se poate sublinia că densitatea unui depozit de fotografie nu este o cantitate definită, nevariabilă, ci că depinde într-o anumită măsură de metoda de măsurare. Depozitul de fotografie nu este omogen, așa cum au presupus Hurter și Driffield, ci este un mediu de dispersie a luminii și, în consecință, legea de absorbție Lambert-Beer.

11 Fabricat de EES Color Filter Co., 1 Montagne St., Londra, WC 1.
12 Realizat de Etablishments Filmograph, 47, rue de Bagneux, Montrouge, Franța.
13 Foto. J., 1927, 67, 176, 324.

(la care se va face referire mai târziu) nu ține. Subiectul a fost investigat complet de Cahier, FF Renwick și FC Toy. S-a demonstrat că densificările măsurate prin raze paralele diferă semnificativ de cele măsurate prin lumina împrăștiată asigurată prin punerea depozitului în contact cu sticla opal. Renwick a arătat că chiar și atunci densitatea aparentă este redusă prin inter-reflexia dintre sticla opal și negativ.
Opacitate-Transparență-Densitate. Deoarece trebuie să folosim continuu o serie de termeni care se referă la absorbția luminii de către depozitul de argint dezvoltat, este bine să ne familiarizăm cu legile care guvernează absorbția luminii și cu termenii folosiți. în legătură cu aceeași.

Opacitatea este termenul aplicat rezistenței unei substanțe la trecerea luminii. Cu alte cuvinte, poate fi exprimată ca lumina care trebuie să cadă pe o parte a substanței pentru ca o lumină de intensitate unitară să fie transmisă. Matematic, aceasta poate fi exprimată ca
eu/lx,
I fiind incidentul si Ix lumina transmisa.
Transparența este exact inversul acesteia, fiind o măsură a fracției de lumină incidentă care trece prin substanță sau
eu/eu,
I fiind incidentul si Ix lumina transmisa ca inainte.
În 1890, Hurter și Driffield au introdus concepția despre densitate. Aceasta au numit-o cantitatea de substanță de oprire a luminii din depozit și definită ca logaritmul opacității sau — logaritmul transparenței.
D = log10 (opacitate) = log10 (VI)>
D= — log10 (transparență) — — log10 (VO·
Această concepție a densității unui depozit fotografic s-a bazat pe legea Lambert-Beer a absorbției. Legea lui Lambert spune că, trecând prin straturi egale ale unui material, proporții egale din lumina care le traversează sunt absorbite. Din punct de vedere matematic, atunci, dacă I este intensitatea care penétrâte suprafața și Ix cantitatea care a scăpat de absorbție la o adâncime de x, atunci
Z, =
unde constanta k este coeficientul de absorbție pentru acel particular

substanţă. Această lege sugerează că absorbția este un efect molecular, fiecare moleculă absorbind o anumită cantitate de lumină incidentă asupra ei.
Acum, în soluții, numărul de molecule este proporțional cu concentrația. Prin urmare, absorbția totală a unei soluții depinde de concentrația și grosimea stratului traversat de fasciculul de lumină. Dacă m este concentrația, atunci legea pentru absorbția în soluții ar fi exprimată ca
J χ —· J-kmæ
Aceasta este cunoscută drept legea lui Beer. Din cele de mai sus rezultă că
----log I — log I,r K -- .
mx
Când buștenii sunt duși la baza 10, k se numește constantă de absorbție sau, așa cum este definit de Hurter și Driffield, densitate.
În anumite limite, densitatea este proporțională cu masa argintului pe unitatea de suprafață sau D — pM, unde D este densitatea, M masa argintului și constanta pa numită constantă fotometrică. Pentru o suprafață de loo centimetri pătrați având o densitate de ï, Hurter și Driffield au obţinut o valoare pentru p de .0131 gram de argint metalic. Eder a obţinut .0103 şi Sheppard şi Mees .01031.
Fig. 130. Ilustrați relația de opacitate, transparență și densitate
Poate că relația dintre opacitate, transparență și densitate poate fi făcută mai clară cu ajutorul următoarei trepte (Fig. 130). În aceasta avem patru secțiuni de densitate crescătoare, fiecare densitate suplimentară fiind datorată suprapunerii unei densități egale. Adică, în secțiunea 1, nu avem depozit de argint; în secțiunea 2, un depozit de argint de valoare determinată; în secțiunea 3, două astfel de depozite și deci la N straturi. Tabelul sau pagina opusă arată apoi relația dintre opacități, transparențe și densificări ale secțiunilor

de variante. Prima linie indică numărul de straturi de depozit de argint. A doua linie arată transparența exprimată ca putere a fracției care

Lumina intensității I

Nr. straturi de depozit de argint   Transparență   0 I II
©'2 ©■3 ©■N ©'

Transparența   £IIII
I3927©F
Opacitate   I3927(зH
Densitate   0■477•954 .1-43—

este transparența unui film. A treia linie arată acestea înmulțite, iar a patra oferă inversul acestora sau opacitatea, în timp ce ultima linie dă logul unei baze de io, sau ceea ce Hurter și Driffield numesc densitățile.

Expunerea și dezvoltarea materialului sensibil pentru determinarea vitezei.·—-Înainte de a continua cu expunerea materialului sensibil în scopul determinării vitezei, este necesar să se adopte o unitate standard de expunere. Efectul de fotografie al unei expuneri date depinde de trei lucruri: intensitatea sursei de lumină; distanța sa față de materialul sensibil și, în sfârșit, durata expunerii. Henee unitatea standard de expunere. trebuie să specifice în mod concret intensitatea unitară a sursei de lumină, distanța acesteia de materialul sensibil și unitatea de expunere. Standardul adoptat de Hurter și Driffield și acceptat acum ca standard internațional este Candle-Meter-Second (CMS) care înseamnă expunerea materialului sensibil timp de o secundă, la o sursă de lumină cu o intensitate egală cu o putere de bomboană, la o distanţă de un metru de lumină.

Materialul de testat este mai întâi scos în benzi de 4% inci, benzile de material sensibil fiind de preferință tăiate din centrul unei foi mari acoperite special pentru a evita orice neregularitate în grosimea acoperirii. Două dintre benzi sunt plasate într-un suport special pentru plăci care este plasat în mașina de expunere. Doar o mică secțiune a fiecărei benzi este expusă, restul fiind rezervat ca „bandă de ceață” care este utilizată pentru a determina densitatea datorată aburirii emulsiei. Această densitate de ceață este scăzută din densitățile totale obținute din citirile densitometrului pentru a obține densitățile adevărate datorate acțiunii luminii asupra materialului sensibil.14

14 Densitatea ceață determinată din banda neexpusă se presupune că este aceeași pe întreaga placă, indiferent de densitate. S-a descoperit cum...

La expunerea, benzile de testare sunt gata de dezvoltare. Deoarece viteza unei emulsii variază într-o anumită măsură cu agenți de dezvoltare diferiți și concentrații diferite ale aceluiași revelator, este necesar să se adopte o soluție de dezvoltare standard pentru ca rezultatele să fie comparabile. O formulă potrivită este următoarea:15

Clorhidrat de paramidofenol.......................... 7,25 g.
Sulfit de sodiu (anhidru).......................... 100,0 g.
Carbonat de sodiu (anhidru).......................... 100,0 g.
Apă de făcut.. 1000 ccm.

La soluția de dezvoltare poate fi adăugată bromură solubilă de N0 deoarece, datorită acțiunii sale de restricție asupra densităților mai mici, introduce un element de incertitudine care este cel mai bine evitat.

În practică, două benzi sunt de obicei dezvoltate în același timp, dar una de două ori mai mult decât cealaltă. Motivul pentru aceasta va apărea mai târziu.

Cel mai important este ca benzile de testare să fie dezvoltate uniform. S-a recunoscut de mult timp că atunci când benzile de testare sunt dezvoltate într-o tavă în mod obișnuit, dezvoltarea nu este deloc uniformă pe întreaga bandă, rezultând valori ale densității neregulate. Distribuția rapidă a soluției de dezvoltare peste benzi este necesară și pentru a asigura o dezvoltare mai uniformă decât este posibilă prin simpla balansare a tăvii, Clark a sugerat folosirea unui vas adânc și a unui volum relativ mare de revelator ținut în mișcare de un larg, moale. perie cu păr trecută în mod repetat peste suprafața plăcii. Acest lucru nu dăunează dacă este utilizat corect și are ca rezultat o dezvoltare foarte uniformă.16

Temperatura soluției de dezvoltare ar trebui să fie de 65o Fahr. Această temperatură este menținută prin plasarea tăvii sau rezervorului care ține soluția de dezvoltare într-o baie mare de apă a cărei temperatură este controlată de un termostat.

După fixare, spălare și uscare, densitățile diferitelor porțiuni ale benzilor se determină prin măsurarea în densitometru, cver, că ceața scade odată cu creșterea densității astfel încât adaosul de densitate datorat ceții nu poate fi eliminat prin scăderea unei cantități uniforme din densitățile tuturor. Despre subiectul corecției ceții, vezi: Wilsey (Phot. J., 1925, 65, 454) și Pritchard (Phot. J., 1927, 67, 447).

15 Sheppard, Proc. Al șaptelea Congres Internațional de Fotografie, Londra, 1928.

16. Harrison și Dobson (Phot. J., 1925, 65, 89) și Sheppard și Crouch (Proc. Seventh International Congress of Photography, Londra, au fost descrise de către Harrison și Dobson , 1928).

luându-se toate măsurile pentru a elimina toate sursele de eroare, astfel încât să se obțină cele mai precise măsurători posibile. Se face o notă a densităților variabile și a duratei expunerii care le-a produs pe măsură ce fiecare densitate este măsurată și cu aceste informații suntem în măsură să vedem care a fost reacția plăcii la diferitele expuneri.

Relația dintre expunere și creșterea densității. — O bandă expusă într-un sensibilometru sectorial conține nouă expuneri, un interval de 1:512. Acest interval este suficient de mult în scopul determinării vitezei, dar deoarece dorim, în scopul demonstrației, să investigăm efectul expunerii crescute asupra creșterii densității într-un interval și mai larg, vom presupune că au fost expuse un număr de benzi. în aşa fel încât am obţinut o gamă de expuneri de la ï CMS la peste jumătate de milion de CMS În tabelul de mai jos am plasat vizavi de această serie de expuneri densităţile obţinute de Hurter şi Driffield într-un test propriu-zis. (Vezi volumul memorial H. și D., p. 103.)

Expuneri în CMS DensitiesDifférence
1 ....060................. ....
2 ....160 O.IOO
4......................340 0,180

8......................500   0,160
16......................715   0,215
32......................940   0,225
64..................... 1.345   0.405
128..................... 1.875 0.530
256................ 2.290 0.415
512................ 2.535 .... · ·0.245
1.024................... 2.985 0.450
2.048................. 3,115 0,130
4.096................... 3.280 .... 0.165
8.192.................. 3-405   0,125
16.384................... 3 508 0,103
32.768 .... 3.474 .... — 0.034
65.563................... 3-280 .... —0,194
131.072................ 3,128   .... —0,152
262.144................ 2.920   .... —0.208
524.228................ 2.464   ....— 0.456

Dacă ați avut răbdarea să parcurgeți cu atenție tabelul de mai sus, așa cum ar trebui să faceți, veți observa că la început de fiecare dată când expunerea este crescută are loc practic o creștere egală a densității, în final creșterea densității pentru fiecare creștere suplimentară. în expunere devine practic o constantă și diferențele din ultima coloană arată nr

schimbare, cu excepția desigur că din cauza erorilor experimentale și, în cele din urmă, creșterea densității pentru fiecare expunere suplimentară începe să crească din ce în ce mai puțin până când se ajunge la un punct în care expunerea suplimentară scade mai degrabă decât crește densitatea totală.

Curba caracteristică.—Este destul de greu să obții aceste puncte clar fixate în minte atunci când rezultatele sunt stabilite în formă tabelară. Este mult mai ușor de înțeles această relație dintre expunere și densitate prin prezentarea grafică. Acest lucru poate fi realizat prin reprezentarea grafică a densității în funcție de expunere, dar în practică densitatea este reprezentată în funcție de expunere

Fig. 131. Curba caracteristică

în schimb, logaritmul expunerii. Există două motive pentru aceasta: (ï) Intervalul celor două variabile este destul de diferit, deoarece în timp ce densitățile sunt de aproximativ 3, expunerile variază până la o jumătate de milion de CMS, astfel încât nicio informație reală nu poate fi asigurată din o curbă în care densitatea este reprezentată direct în raport cu expunerea. (2) Nu există o lege simplă între expunere și densitate, astfel încât nicio parte a curbei nu va fi o linie dreaptă reprezentând o adunare egală a densității pentru fiecare creștere a expunerii. În consecință, densitatea este reprezentată în funcție de logaritmul expunerii în loc de direct față de expunere.

Relația expunere-densitate atunci când este reprezentată în acest mod pro-

duce ceea ce se numește curba caracteristică a emulsiei și ia forma generală ilustrată în Fig. 131. Reprezintă grafic creșterea densității cu expunere crescută și rezumă într-o manieră la îndemână și tangibilă majoritatea caracteristicilor fizice ale materialului sensibil. , astfel încât, odată ce am obținut curba caracteristică a oricărui

material, suntem în măsură să predici, nu numai viteza acestuia, ci și diversele alte caracteristici ale acestuia.

Semnificația curbei caracteristice. — În efortul de a aduce elevului într-o manieră mai simplă semnificația reală a curbei caracteristice, vom încerca să explicăm diferitele

Fig. 132. Diagrama de etape care ilustrează teoria curbei caracteristice

relaţiile cu ajutorul Fig. 132. În aceasta treptele se presupune că reprezintă diferitele expuneri şi înălţimea acestora valoarea densităţii corespunzătoare. Am împărțit întreaga curbă în trei diviziuni, a căror semnificație o vom explica pe scurt.

Prima perioadă se caracterizează printr-o creștere rapidă a densității pe măsură ce expunerile cresc, creșterea densității fiind aproximativ proporțională cu creșterea expunerii. Relația existentă în această perioadă este arătată de următoarele rezultate ale lui Hurter și Driffield:

Expunere 20 CMS (1)................Densitate, .125............... Relativ, 1.

Expunere 160 CMS (8)................Densitate, 1,055.............Relativ, 8,4

Odată cu creșterea expunerilor ajungem la a doua perioadă în care adăugarea densității pentru fiecare creștere a expunerii devine în toate intențiile o constantă. În limitele acestei perioade, reprezentate de porțiunea în linie dreaptă a curbei caracteristice (Fig. 131)„ de fiecare dată când expunerea este dublată, se adaugă egal la

densitatea. Adică, în timp ce expunerile cresc în progresie geometrică, densitățile cresc în progresie aritmetică, sau de exemplu:

Expuneri .... i 248163264128256

Densități .... o i2345678

Această relație dintre expunere și densitate are o semnificație deosebită de mare importanță care va apărea mai târziu.

Trecând la a treia perioadă se va observa că pașii sunt din ce în ce mai puțini pentru fiecare expunere și în final se ajunge la un punct în care nu există absolut nicio creștere a densității, după care expunerea crescută are ca rezultat o scădere a densității. Această ultimă porțiune a curbei (neprezentată în fig. 132) cunoscută sub numele de perioada de inversare are o mare importanță teoretică, dar, întrucât se ajunge la ea doar cu expuneri enorme, nu are nicio semnificație în practică și astfel o lăsăm, re -conducerea elevului la literatura de specialitate a materiei pentru informatii suplimentare.

λ /· Inerția ca măsură inversă a vitezei.—Când porțiunea de linie dreaptă a curbei caracteristice este produsă astfel încât să taie linia de bază log E, așa cum se arată în Fig. 131, este indicată o expunere care a fost denumită de Hurter și Driffield the inerția. Inerția este o măsură inversă a vitezei plăcii:- adică o placă lentă are o inerție mare, în timp ce o placă rapidă are o inerție scăzută.

Semnificația precisă a inerției ca măsură a vitezei este oarecum dificil de definit. Expunerea pe care o reprezintă nu este „expunerea de prag” (expunerea minimă necesară pentru a produce o densitate măsurabilă) și nici nu indică expunerea maximă care va oferi o redare adecvată a gradațiilor subiectului, ci o expunere undeva între aceste extreme, iar Hurter și Driffield au susținut că practic a indicat

începutul perioadei de expunere în care este asigurată gradația corectă.

Numerele H. și D. văzute pe cutiile de plăci și filme se obțin prin împărțirea unui factor 17 din 34 la valoarea inerției. Astfel o placă având o inerție de .54 va avea o viteză H. și D. de

^ = 63.

•54 á

Variația inerției.—În timp ce semnificația precisă a inerției este oarecum tulbure, Hurter și Driffield nu ar fi putut găsi

17 Pentru originea factorului 34 vezi Ferguson, Phot. J., 1926, 66, 514.

alt punct atât de stabil și atât de puțin susceptibil la variație de la care să se calculeze sensibilitatea materialelor sensibile. Atât Hurter, cât și Driffield, precum și Sheppard și Mees au arătat că, cu condiția ca piate-ul să nu conțină bromură liberă, valoarea inerției nu este afectată de variațiile timpului de dezvoltare.18 Valoarea inerției nu este, de asemenea, afectată de variație. în temperatura soluției de dezvoltare (cu excepția dezvoltatorilor cu energie reducătoare foarte scăzută ca hidrochinona) sau prin variații ale concentrației sau compoziției revelatorului.10 Hurter și Driffield au susținut, de asemenea, că inerția a fost constantă pentru toți agenții reducători, dar Mees și Sheppard au putut să arate că acest lucru nu era strict adevărat. Conform rezultatelor obținute de acești investigatori, există două clase generale de materiale sensibile, o clasă dă valori practic identice pentru inerția indiferent de agentul de dezvoltare, în timp ce cealaltă clasă dă o valoare ceva mai mică cu oxalat feros decât cu dezvoltatori organici precum piro, metol etc.20

Deși inerția este constantă odată cu creșterea timpului de dezvoltare, acest lucru nu este adevărat dacă piatea conține bromură liberă sau dacă soluția de dezvoltare conține o bromură solubilă. În acest caz are loc o deplasare laterală a curbei spre righi cu o creștere consecventă a valorii inerției și o sensibilitate mai scăzută. Totuși, dacă dezvoltarea este prelungită, acțiunea de restricție a unei bromure solubile asupra dezvoltării devine din ce în ce mai mică, iar punctul de inerție se deplasează treptat spre stânga, ajungând în final aproape la aceeași valoare cu care ar fi fost asigurată dacă soluția de dezvoltare ar fi lipsită de bromură solubilă.21 Din acest motiv, toți dezvoltatorii utilizați pentru testarea vitezei nu trebuie să conțină o bromură solubilă, altfel viteza plăcii va depinde de gradul de dezvoltare și citirile concordante vor fi dificil de obținut. yy

Viteze efective Piate și viteze H. și D..—În timp ce valoarea de

18 H. and D. Memorial Volume, pp. 119-120. Mees și Sheppard, Investigations, p. 282. Investigațiile ulterioare, totuși, indică faptul că această afirmație este deschisă la îndoială și nu este definitiv soluționată așa cum se credea anterior. Vezi Sheppard, Phot. J., 1926, 66, 190.

19 Mees și Sheppard, Investigations, p. 283, de asemenea 173.

20 Mees și Sheppard, Investigations, p. 284.

21 Există unele întrebări cu privire la această din urmă afirmație. Nietz în Teoria dezvoltării, cea mai recentă lucrare autorizată pe acest subiect, nu a putut confirma declarațiile anterioare ale lui Hurter și Driffield și Mees și Sheppard. El remarcă însă că rezultatele obținute au fost ascunse în multe cazuri de ceață astfel încât concluziile s-ar putea să nu fie corecte.

opera lui Hurter și Driffield cu greu poate fi supraestimată, rămâne faptul că modul precis adoptat de aceștia pentru exprimarea vitezei unei plăci nu este tot ce s-ar putea dori. În prezent, sistemul H. și D. formează o metodă convenabilă de exprimare a vitezelor relative ale diferitelor materiale sensibile în anumite condiții standardizate; nu este privită, totuși, ca o expresie absolută sau finală a vitezei efective a unui material dat.

Sistemul H. și D. ignoră în mare parte acea porțiune a curbei caracteristice denumită în general „picior”; sau ceea ce Hurter și Driffield au desemnat perioada de subexpunere, presupunând că este de mică consecință în practica reală. Conform teoriilor lui Hurter și Driffield, piciorul curbei va fi folosit în practică numai acolo unde subexpunerea este inevitabil; în condiții normale, când se poate oferi o expunere suficientă, se va folosi porțiunea în linie dreaptă, pe care au desemnat-o perioada de expunere corectă. În practica generală, totuși, piciorul curbei nu este ignorat; iar densitățile din negativul mediu care reprezintă gradațiile de umbră nu se află pe porțiunea de linie dreaptă a curbei, unde, conform sistemului H. și D., ar trebui să fie, ci pe piciorul curbei în interiorul curbei. perioada de subexpunere. Nici acesta nu este cazul numai atunci când subexpunerea este inevitabil; de fapt, piciorul curbei este folosit pentru umbre în practica generală, unde se poate acorda mult timp. Investigația a arătat că, din cauza limitărilor materialelor de imprimare pozitive, gradația în umbrele tipăritului corespunde mai strâns cu impresia vizuală a subiectului atunci când se folosește piciorul curbei decât atunci când se folosește linia dreaptă > perioada de expunere corectă. .

Acum, când se folosește piciorul curbei, viteza reală a plăcii este mai mare decât cea obținută prin metoda H. și D. care se bazează pe utilizarea porțiunii de linie dreaptă a curbei. Prin urmare, viteza efectivă a plăcii va depinde de măsura în care este posibil să se folosească piciorul curbei pentru redarea umbrelor. Aceasta va depinde de forma generală a curbei caracteristice. Dacă curba este de tipul care are o porțiune lungă în linie dreaptă și un picior foarte scurt, viteza efectivă poate fi practic aceeași cu viteza H. și D., dar dacă curba este de tipul cu un picior lung cu o pantă ușoară, atunci viteza efectivă poate fi mult mai mare decât viteza H. și D. determinată în mod obișnuit de extinderea porțiunii de linie dreaptă a curbei la baza log E.

Apoi este cazul anumitor plăci ultra-rapide, „curba a

care prezinta practic doua portiuni drepte ; piciorul lung fiind practic o linie dreaptă, dar mai puțin abruptă decât cea de-a doua porțiune de linie dreaptă care urmează cu expunere crescută. În astfel de cazuri, specificarea vitezei în interiorul inerției este supusă multor legături de incertitudine. Un fotograf de portret, de exemplu, poate folosi aproape exclusiv piciorul lung al curbei. Pentru el, placa poate avea o viteză de 600 H. și D. Un fotograf de presă care caută un contrast și densitate mai mare în negativele sale, va folosi porțiunea de linie dreaptă mai abruptă a curbei și pentru el aceeași placă poate avea o viteză. de numai 350 H. și D. Viteza efectivă a unei plăci sau a unei pelicule, prin urmare, depinde de forma curbei caracteristice și de modul în care placa este utilizată și nu pare posibil să se exprime

printr-un singur număr absolutul. viteza unei plăci sau a unei pelicule.[22]

Metode cu pană de sensitometrie. — De la introducerea unei metode simple de fabricare de către E. Goldberg în 1910, pene de nuanță neutră au fost utilizate destul de pe scară largă în sensitometria fotografiei.

Metoda lui Luther de a obține curba caracteristică direct, fără calcule supărătoare, prin intermediul unor pene de nuanță neutre gradate, este deosebit de ingenioasă. O pană pătrată de culoare gri neutru cunoscut

Fig. 133. Curbă caracteristică asigurată prin pene încrucișate

gradația, care crește în densitate să spunem de la o la 6, sau un interval de intensitate a luminii transmise de la 1 la 1.000.000, este luată și placa care trebuie examinată este expusă în spatele acestei pane la o sursă de lumină standard și

22 Pentru o metodă de exprimare a vitezelor plăcilor în termeni de cel mai mic gradient minim al curbei, vezi Jones, Proc. Al VII-lea Congres Internațional de Fotografie, Londra, 1928, și Sheppard, Phot. J., 1926, 66, 190.

dezvoltat la un contrast ridicat. Când este uscat, negativul este plasat peste pană folosită pentru expunere, dar în unghi drept față de aceeași. Când este observată de lumina transmisă, curba caracteristică este văzută ca o linie destul de difuză. Pentru ascuțirea acestei linii se realizează un prinț pe o placă de proces care se dezvoltă la limită pentru a asigura contrastul maxim și din aceasta se realizează un prinț pe hârtie viguroasă la lumină gazoasă, limita fiind redusă, local dacă este necesar, cu un reductor de fericianuri. pentru a obține o linie clară, tăiată. Curbele rezultate pot fi scalate prin imprimarea pe transparență a scărilor necesare, una dintre liniile unitare ale scalei de intensitate logarului făcându-se coincidentă cu o linie de poziție de pe placă pentru care este cunoscută expunerea efectivă. Curba caracteristică a unei emulsii sensibile, determinată de utilizarea pene încrucișate, este ilustrată în Fig. 133.

Negativul perfect. — Am descris acum modul în care este determinată sensibilitatea materialelor sensibile și acesta a fost obiectul principal al cercetărilor lui Hurter și Driffield, care sunt în mare măsură responsabili pentru metoda pe care tocmai am descris-o. Cea mai valoroasă lucrare rezultată din investigațiile sensitometrice ale lui Hurter și Driffield a fost însă relația acestora cu reproducerea valorilor tonale prin procesul fotografic.

Funcția proceselor fotografice este de a reproduce cât mai fidel posibil forma și tonurile obiectelor naturale. Desenul precis este o preocupare optică și, strict vorbind, este legată doar indirect de procesele fotografice. Reproducerea fidelă a tonului și gradației, totuși, este o funcție a materialului sensibil și, prin urmare, este o parte distinctă a procesului fotografic. În acest sens, munca lui Hurter și Driffield a fost cea mai fructuoasă, deoarece ei au fost primii care au arătat condițiile care guvernează reproducerea tonului de către materiale sensibile și limitările sale.

Se spune că un negativ este o reprezentare perfectă a subiectului atunci când opacificările sale sunt proporționale cu acele părți ale subiectului pe care le reprezintă. Astfel, cu un subiect având o gamă de intensități de la 1 la 64, toate negativele având următoarele rapoarte de opacitate ar fi reproduceri corecte ale originalului,

deoarece în fiecare caz relațiile dintre diferitele opacificări și porțiunile corespunzătoare ale subiectului sunt aceleași.
Intensitățile luminoase ale subiectului I248l63264
Opacități иI2481632
иVaI24816
% Va V2.I248

Relația dintre intensitățile luminii, opacitățile și transparentele unui negativ perfect poate fi evidentă din următoarele:
Intensitățile luminoase ale subiectului............I
Opacităţi i
Transparențe i
2 481632
2 481632
1/2 _ 1/41/81/161/32
Relația densitate-expunere și reproducerea corectă. — Am investigat anterior relația existentă între expunere și densitate în scopul testării vitezei plăcii; acum suntem pe cale să descoperim relația pe care o are cu subiectul reproducerii tonului.
Când percepem în natură o tranziție uniformă de la întuneric la lumină, putem fi siguri că intensitatea luminii crește mai aproape în geometric! decât în progresia aritmetică, căci în acest din urmă caz trecerea de la întuneric la lumină este bruscă și dură. În consecință, deoarece în majoritatea obiectelor intensitățile luminii cresc în geometria! progresia, opacitățile unui negativ care este o reproducere fidelă a subiectului trebuie să crească și în geometrica! progresie.
Densitatea pe care am definit-o anterior (pagina 217) ca fiind logaritmul opacității, cu o serie de opacități crescând în progresie geometrică, densitățile cresc în progresie aritmetică. Această relație poate fi mai clară din următoarea numerică! exemplu:
2
2
2
Intensitățile luminii ale subiectului Densitățile ....
Opacități ....
16
5
16
32
6
32
64
7
64
4
3
4
8
4
8
Matematicianul califică fiecare termen dintr-o serie aritmetică care
corespunde oricărui termen dat dintr-o serie geometrică, logaritmul acelui termen; iar legea care singură ar produce tonuri absolut adevărate în fotografie ar fi exprimată spunând că cantitatea de argint

redusă pe negativ, sau densitatea, este proporțională cu logaritmul intensității luminii.

Din discuția noastră despre curba caracteristică (pagina 222) se va aminti că curba este obținută prin reprezentarea grafică a densității în funcție de logaritmul expunerii. Această curbă nu este o linie dreaptă, așa cum ar fi cazul dacă densitățile ar crește în ordine aritmetică pe întregul interval de expunere, ci dimpotrivă are o formă f care a fost împărțită în trei porțiuni, porțiunea concavă inferioară, linia dreaptă. porțiunea și porțiunea convexă.

S-a atras atenția și asupra faptului că în porțiunea concavă inferioară densitățile cresc în aceeași ordine ca expunerile, sau în progresie geometrică. Prin urmare, lumina transmisă este în progresie aritmetică, producând o tranziție dură și bruscă de la întuneric la lumină, care este caracteristică subexpunere. Prin urmare, această perioadă este denumită perioadă de subexpunere.

În porțiunea în linie dreaptă a curbei este evident că densitățile cresc pe măsură ce logaritmul expunerii sau

$dD/d \log_{10} E = constant$.

Deoarece aceasta este condiția care s-a dovedit a fi esențială pentru reproducerea corectă, această perioadă este denumită perioada de reprezentare corectă sau perioada de expunere corectă. În porțiunea convexă a curbei, densitățile cresc într-o progresie mai mică decât aritmetică; în consecință, separarea adecvată a expunerilor separate nu este asigurată și rezultatul este plat și lipsit de viață. Această perioadă se numește perioada de supraexpunere.

Perioada de inversare este lipsită de semnificație în ceea ce privește subiectul reproducerii tonului.

Latitudinea materialelor sensibile. — Capacitatea unui anumit material sensibil în materie de redare a tonurilor este deci determinată în întregime de lungimea porțiunii sale de linie dreaptă. În acest sens, materialele sensibile diferă foarte mult. Plăcile care vor fi utilizate pentru portrete și alte lucrări în care o scară lungă de tonuri trebuie reprodusă cu acuratețe, trebuie să aibă o porțiune lungă de linie dreaptă, astfel încât întreaga gamă de intensificări a luminii să poată intra în porțiunea de linie dreaptă a curbei materialul sensibil.

Plăcile pentru lucrări comerciale și alte lucrări de această natură, unde este necesar un contrast mai mare și unde subiecții nu posedă o gamă atât de lungă de intensificări luminoase, nu au această porțiune lungă în linie dreaptă cu puterea ei de reproducere exactă.

Lungimea porțiunii de linie dreaptă a curbei caracteristice reprezintă ceea ce se numește în mod obișnuit latitudinea materialului sensibil.

Latitudinea de expunere depinde de două lucruri:

1. Pe întinderea porțiunii în linie dreaptă a materialului sensibil.
2. Gama de lumină se intensifică în subiect.

Să presupunem un material sensibil având o porțiune lungă de linie dreaptă capabilă să redă o gamă de expuneri de la 1 la 64 (Fig. 134). Acum, dacă avem un subiect cu o gamă de expuneri de la 1 la 16 (reprezentat prin săgeți), va fi evident că expunerea poate fi

a crescut de patru ori fără a forța niciunul dintre tonuri în perioada de supraexpunere. Cu toate acestea, dacă intervalul de intensități luminoase la subiect este crescut la 1-32, atunci expunerea ar putea fi în-

0   124.816 32 64 128 256 512
Fig. 134. Latitudinea și curba caracteristică
încrețit doar de două ori fără a forța unele dintre expunerile dincolo de porțiunea de linie dreaptă. În primul caz, materialul sensibil s-ar spune că are o latitudine de expunere de 1-4; în al doilea caz 1-2.
Expunerea în jurnal
Fig. 135. Dezvoltare și rapoarte de densitate constantă

Numai că latitudinea de expunere deținută de un anumit material sensibil este un termen relativ care depinde de gama de intensități luminoase din subiect.
Dezvoltarea și reproducerea contrastului. – Deși expunerea corectă este absolut necesară pentru redarea corectă, ea singură nu este suficientă, deoarece timpul de dezvoltare joacă și el un rol. Este funcția expunerii de a asigura relația corectă între densități și intensitățile luminii care le-au produs. Densitățile sunt, totuși, doar un pas la jumătatea drumului către realizarea unui negativ perfect. Se va aminti că opacitățile trebuie să fie proporționale cu intensitățile luminii care le-au produs. Deși dezvoltarea este fără efect asupra relației dintre densități, ea afectează foarte semnificativ raportul opacităților, astfel încât rezultă că dezvoltarea este un factor foarte important în asigurarea reproducțiilor corecte.
Raport de densitate constantă.–Efectul timpului de dezvoltare asupra unei serii de densități poate fi clarificat cu ajutorul Fig. T35- Cele două serii de gradații reprezintă două benzi sensibilometrice care au primit expunere identică, dar timpi diferiți de dezvoltare. Seria A vom presupune că a primit 4 minute de dezvoltare; seria B 2 minute. Ridicarea egală a treptelor fiecărei scări indică faptul că relația densităților este aceeași în ambele cazuri și, în consecință, rapoartele densității nu sunt modificate de variația timpului de dezvoltare. Aceasta este ceea ce se înțelege prin legea rapoartelor constante de densitate, care a fost enunțată pentru prima dată de Hurter și Driffield în 1890.23
Pentru a confirma legea rapoartelor constante de densitate, reproducem următoarele date experimentale dintr-o investigație a lui Hurter și Driffield:

Expuneri	I248
Densitate (dezvoltare 4")	0-7751.000I.I80I.25O
Raportul densităţilor Di	1.01.291.52I.6I
Densitate^ (dezvoltare 12")	1.2601.6601.962.08
Raportul densităţilor D2	1.0I3I1-551.65
Raportul D1/D2	1.631.661.661.60

23 „ Investigații foto-chimice”, J. Soc. Chim. Ind. (1890), 9.

Astfel, este evident că, în limitele erorii experimentale, dovezile susțin legea rapoartelor constante de densitate. Deoarece raportul dintre densități nu este afectat de timpul de dezvoltare, este evident că raportul este o funcție de expunere și că, dacă expunerea nu a produs relația adecvată între densități și intensitățile luminii care le-au produs reproducerea corectă este imposibil.
O diferență importantă. – Dar, în timp ce rapoartele densității sunt nemodificate de timpul dezvoltării, rapoartele de opacitate sunt, efectul unui timp de dezvoltare crescut fiind de a crește considerabil

raportul opacificărilor. La reexaminarea celor două scări din Fig. 135 se va observa că, deși progresia densităților este aceeași în ambele cazuri, cantitatea cu care densitățile diferă, indicată de înălțimea treptelor individuale, este considerabilă și că intervalul total al lui A este mult mai mare decât B. Datele numerice, dintr-un experiment al lui Hurter și Driffield, care arată modul în care dezvoltarea afectează raportul opacificărilor, fără a-l modifica pe cel al densităților, urmează:

I Expunere CMS2 Densitate3 . Raport de densitate4 Opacitate5
Raport de opacitate
Strip ï, dezvoltat 4" 1-25.3101.02.041.0
2.5•5201.673-311.62
50■7252.335-302.59
Banda 2, dezvoltată 8" ,.125•5301.03-381.0
2.5•9051.708.032-37
5-012352-3317.185.08
Banda 3, dezvoltată 12" I.25•6951.04-951.0
2.5I.I401.6413-802.78
5-01.6252.3342-178.51

Se va observa că toate cele trei benzi au primit jxpoziții identice, dar timpi variați de dezvoltare. Coloana 3 arată că rapoartele de densitate sunt practic identice în toate cele trei cazuri, indicând faptul că timpul crescut de dezvoltare este fără efect asupra raporturilor de densitate. Coloana 5, totuși, arată că rapoartele de opacitate au crescut considerabil odată cu creșterea timpului de dezvoltare. Astfel, în prima bandă raportul opacificărilor minime și maxime este 1-2,59; în a doua bandă raportul este 1-5,08; în timp ce în a treia bandă raportul a crescut la 1-8,51.

Dezvoltarea și contrastul. — Acum vedem clar relația dintre expunere și dezvoltare și rolul pe care fiecare îl joacă în asigurarea unei reproduceri fidele a subiectului așa cum apare simțurilor noastre vizuale. Expunerea este responsabilă pentru relația corectă dintre tonuri, în timp ce dezvoltarea determină diferențele dintre tonuri. Valoarea acestei diferențe este determinată numai de durata dezvoltării și constituie ceea ce se numește contrast. Controlul în dezvoltare se limitează în întregime la perioada de timp în care dezvoltatorului i se permite să acționeze. Creșterea unei densități nu poate fi restrânsă sau crescută fără a le afecta pe celelalte proporțional. Expunerea eronată nu poate fi corectată prin nicio modificare în dezvoltare, căci dacă relația adecvată între densități nu a fost asigurată prin expunerea corectă, atunci nicio cantitate de dezvoltare nu va furniza acea relație care trebuie să existe între densitate și expunere pentru reproducerea corectă.

Astfel, există un singur timp de dezvoltare care va da un negativ perfect din punct de vedere tehnic. Timpul adecvat de dezvoltare pentru un negativ perfect din punct de vedere tehnic este acel timp de dezvoltare care este necesar pentru a produce o serie de opacități care sunt direct proporționale cu intensitățile luminii care le-au produs. În practică, totuși, din cauza diferențelor dintre proprietățile diferitelor suporturi de imprimare, poate fi recomandabil fie să nu se atingă această proporționalitate exactă, fie, în alte cazuri, poate fi recomandabil să o depășească, pentru ca aspectul vizual al imprimării pozitive să poată fi depășit. reproduce corect subiectul original. Trebuie amintit că negativul este doar un mijloc pentru un scop.

Imprimarea pozitivă este rezultatul final, iar reglarea contrastului negativului pentru a îndeplini cerințele suportului de imprimare este nu numai adecvată, ci și necesară.
Gamma, ca măsură a contrastului. — Henee avem nevoie nu numai de un mijloc de măsurare a contrastului după ce acesta este obținut, ci și de un mijloc de calcul al timpului de dezvoltare necesar pentru a atinge orice stadiu dat de contrast. În acest scop, cu greu se pot folosi opacitățile din cauza complexității matematice care controlează creșterea lor și, prin urmare, este obișnuit să se exprime gradul de contrast în termeni de densități și expuneri log, unitățile curbei caracteristice. To gradul de contrast exprimat în termeni

de densitate și expunere log, Hurter și Driffield au folosit termenul gamma (y) care de atunci a fost adoptat în general.
Gama este raportul dintre intervalul de densitate al negativului și intervalul logaritmilor expunerilor care le produc. Sau în alți termeni
Diferența în densitățile maxime și minime ale unei serii date
Diferența în logaritmii expunerilor corespunzătoare
sau din nou
______Dî Di
7 log E2 — log Ej '
unde și D2 sunt densitățile minime și maxime ale expunerilor corespunzătoare și E2.
Pe lângă faptul că este o expresie a gradului de contrast în negativ, gamma exprimă și relația dintre contrastul negativului și subiectul pe care îl reprezintă. Dacă valoarea gamma este mai mică decât unu, contrastul este mai mic decât cel al subiectului, în timp ce dacă este mai mare decât unul, contrastul este mai mare decât subiectul, cu condiția ca în fiecare caz intervalul de expuneri să se încadreze în porțiunea de linie dreaptă a curba caracteristică. Aplicarea gamma ca măsură a contrastului este valabilă numai în perioada de expunere corectă. Subexpunerea produce efectul de gamma ridicată, în timp ce supraexpunerea are efectul invers, dar în ambele cazuri diferența de densități nu este proporțională cu diferența dintre logaritmii expunerilor și gama nu reușește să aibă o măsură de contrast. orice semnificație reală.
Gamma și curba caracteristică.—Dacă conectăm diferitele densități ale celor două scări din fig. 135 cu o linie dreaptă, este evident că unghiul pe care îl face această linie cu baza de expunere a jurnalului este mai mare cu cât timpul de dezvoltare este mai lung. Cu alte cuvinte, cu cât timpul de dezvoltare este mai lung sau cu cât valoarea gamma este mai mare, cu atât mai abruptă este panta porțiunii de linie dreaptă până la bază. Panta porțiunii de linie dreaptă a curbei sau unghiul pe care îl formează cu linia de expunere log, este astfel o măsură a mărimii diferenței dintre densități sau, cu alte cuvinte, a gamma.
Această relație poate fi exprimată într-un mod foarte simplu prin intermediul unei mici geometrii aplicate curbei caracteristice.

Dând unei plăci două expuneri notate la A și B (Fig. 136) pe scara de expunere log, obținem densități notate prin înălțimile liniilor verticale AC și BD. Prin urmare, liniile orizontale OA și OB măsoară expunerile logaritmice în termeni similari.

Acum aplicați formula la care am ajuns anterior din definiția noastră a gamma, adică:
.   ______P2 — Di
7 log Ei — log Ei În diagramă desenați CE paralel cu linia de bază de expunere a logaritării OB.
„   BD — AC DE DE
Atunci gamma = (}β _ QA = —=—■
Acum acest raport DE/CE este o modalitate de a măsura unghiul CDE sau 0 (thêta). Este tangenta unghiului 0 (thêta), raportul laturii (în orice triunghi dreptunghic) opus unuia dintre celelalte unghiuri la latura care leagă această latură opusă de unghi:
perpendicular .. .   ,
raportul -—-----------de trigonometrie.
oase
Această tangentă a unghiului 0 (thêta) sau tan 0, așa cum se numește, este egală cu gamma, deoarece din diagramă reiese clar că unghiul DCE este egal cu unghiul CFA, care este unghiul pantei lui porţiunea de linie dreaptă a curbei caracteristice.[24]
24 Îi sunt îndatorat domnului George E. Brown pentru metoda de mai sus, care este preluată din „Doctrina Hurter and Driffield” din British Journal of Photography, 1921, 68, 374.

Calculul Gammei.—Ar fi posibil să se măsoare unghiul și să se găsească valoarea tangentei sale în tabelele publicate, dar există o modalitate mult mai simplă de a găsi valoarea lui tan 0 folosind diagrama în sine. Din punctul ıoo de pe scara de expunere a jurnalului, trasați o linie (HG în Fig. 136) paralelă cu porțiunea de linie dreaptă a curbei caracteristice (CD în Fig. 136) până când se intersectează cu o perpendiculară trasată prin punctul 1000 de pe buștean. scala de expunere (G în Fig. 136). Este clar că, deoarece HG este paralel cu CD, unghiul KHG este de asemenea egal cu 0 și, prin urmare, tan KHG este egal cu tan 0 sau gamma. Tan KHG, totuși, este egal cu GK/HK care, la rândul său, este egal cu GK/\, deoarece diferența dintre logaritmul de 100 (— 2) și logaritmul de 1000 (— 3) este 1.
Prin urmare, dacă marcam pe linia verticală KG o scară care corespunde cu cea de pe partea opusă a diagramei, punctul în care linia paralelă de la H se întâlnește cu scara indică gama fără niciun calcul. Această metodă de calcul gamma a fost concepută de Hurter și Driffield.
O metodă puțin diferită, dar bazată pe aceeași matematică! principiul este folosit de domnul Alfred Watkins. Se măsoară o distanță pe scara de expunere logaritmică egală cu io ori valoarea inerției obținute prin proiectarea porțiunii de linie dreaptă a curbei până când aceasta se intersectează cu scara de expunere logaritmică. În acest punct, ridicați o linie perpendiculară care să se intersecteze cu curba caracteristică. Densitatea în punctul de intersecție este egală cu gama. Astfel în Fig. 136 valoarea inerției este de 0,3 și
io X 0,3 — 3,0.
Ridicând la 3 o perpendiculară pe scara logaritării de expunere se constată că această perpendiculară intersectează curba caracteristică la o densitate de aproximativ 0,8 și este identică cu valoarea asigurată prin metoda anterioară.
Valoarea gamma poate fi calculată și din oricare două densități din porțiunea de linie dreaptă a curbei din formula
______D2 Di .
΄Y log £2 — log Ei

Metodele grafice sunt însă mult mai convenabile.
Au fost concepute instrumente prin care se poate obține gamma

fără calcule sau reprezentare grafică a densităților: luarea în considerare a acestora depășește totuși scopul acestei lucrări.25
Timpul de dezvoltare necesar pentru obținerea oricărui gamma dat când se cunoaște timpul de dezvoltare pentru alte valori ale gama va fi dat mai târziu în capitolul despre teoria dezvoltării.
Gamma Infinit. – Cantitatea de contrast și, prin urmare, valoarea gamma, deoarece gamma este expresia numerică a contrastului, crește cu timpul de dezvoltare până la un anumit punct; dincolo de acest punct nu mai are loc nicio creștere, de fapt, după ce s-a atins această etapă, dezvoltarea prelungită reduce mai degrabă decât crește valoarea gamma datorită intervenției ceții, al cărei efect este mai mare asupra densităților mai mici decât asupra celor mai mari. Cantitatea maximă de contrast sau, cu alte cuvinte, gama cea mai mare care poate fi obținută cu orice material dat este numită infinit gamma (yM).
Valoarea infinitului gamma depinde în principal de materialul sensibil, deși experimental variații mici sunt asigurate cu diferiți agenți de dezvoltare.26 Emulsiile de mare viteză pentru portrete au un infinit gamma scăzut, deoarece un grad ridicat de contrast nu este niciodată necesar în lucrarea portretului: de fapt materialul care tinde să dea o gama mare ar fi un dezavantaj. În lucrările comerciale, peisagistice și exterioare generale este necesar un contrast mai mare, iar materialele sensibile realizate în aceste scopuri sunt făcute să se dezvolte la valori mai mari ale infinitului gamma decât cele realizate pentru lucrările de portret. Cel mai mare contrast dintre toate este asigurat cu plăci de tip proces așa cum sunt utilizate pentru copierea lucrărilor în linie în alb-negru, unde sunt necesare linii absolut clare împreună cu un câmp de cea mai mare opacitate posibilă.
Infinitul gamma poate fi determinat experimental, dar deoarece implică măsurarea densităților foarte mari și deoarece acestea pot fi mai mult sau mai puțin afectate de ceața produsă la dezvoltarea îndelungată, procesul este supus unor mari erori experimentale, iar valorile infinitului gamma sunt în general determinată prin calcul din valori mai mici ale gamma. Se va aminti că, la expunerea materialului sensibil în sensitometru, două benzi au fost expuse în condiții identice și că aceste benzi au fost dezvoltate ulterior în condiții similare, durata dezvoltării variind totuși cu i:2.
25 Vezi: Watkins, Phot. J. (1912), 52, 206; de asemenea, fotografia, principiile și aplicațiile sale. Renwick, Foto. J. (1914), 54, 163.
26 Nietz, Teoria dezvoltării, p. 102.

O metodă de calculare a infinitului gamma din valorile a două benzi sensitometrice dezvoltată astfel încât
t2 = 2#!
a fost elaborat pentru prima dată de Mees și Sheppard în 1903.27 Din anumite date matematice bazate pe viteza de dezvoltare, au calculat următoarea expresie a infinitului gamma în termeni de gama inferior:
7i____________72
Ύ“ ~ jr - e~kt ~ I - e~k,2 '
Această formulă, însă, nu este atât de simplă ca cea a lui Renwick :28
=   (71)2.
7“   (271) – 72

O metodă grafică de determinare a infinitului gamma care evită orice calcul a fost recent elaborată de Renwick și va fi găsită extrem de convenabilă.29

Lucrări generale de referință

Eder—Système de Sensimetrie des Plaques Photographiques. (Traducere în franceză de E. Belin, 1902.)

Eder și Valența-—Beitrage zur Photochemie.

Volumul memorial Ferguson—Hurter și Driffield. Cu bibliografie excelentă până în 1920.

Lobel—Manuel de Sensitometrie.

Mees și Sheppard — Despre teoria procesului fotografic.

27Fotografie. J. (1903), 43, 199.

28 Foto. J., 1911, 51, 213.

29 Foto. J., 1923, 63. 331. Pentru alte două metode vezi: Renwick, Phot. J.. 1914,
54, 165-6. Krohn, Foto. J., 1914, 54, 166-7.

CAPITOLUL X

EXPUNEREA MATERIALULUI SENSIBIL

Problema.—Problema în expunerea materialului sensibil este de a găsi acel timp de expunere care este necesar în condițiile predominante de lumină, subiect și diafragmă pentru a produce pentru fiecare ton din subiect o densitate proporțională în negativ, astfel încât densitățile care reprezintă tonurile subiectului pot fi situate în porțiunea de linie dreaptă a curbei caracteristice.

Există patru factori care determină timpul corect de expunere:

1. Intensitatea luminii.
2. Subiectul.
3. Viteza lentilei (sau a diafragmei utilizate).
4. Sensibilitatea plăcii sau a peliculei.

Intensitatea luminii și expunerea.—Intensitatea luminii naturale este determinată de timpul zilei și perioada anului, de perturbațiile din atmosferă și de latitudine.

Pe baza investigațiilor lui Bunsen și Roscoe, Scott din Dublin în 1880 a întocmit o serie de tabele care arată variația intensității luminii naturale în funcție de perioada anului, ora și latitudinea.

Presupunând condiții egale, tabelul de la pagina 241 indică, prin urmare, expunerile relative pentru diferite anotimpuri și latitudini. Țările de la sud de ecuator au valoarea maximă a luminii în decembrie, în loc de iunie, prin urmare, dacă pozițiile lunilor din tabelul de mai sus sunt transpuse exact, tabelul se va aplica atât emisferelor sudice, cât și nordice.

Atmosfera.—Dacă intensitatea luminii solare nu ar fi afectată de atmosferă și de obstacolele fizice, tabelul simplu de mai sus ar fi un ghid precis pentru expunerile fotografiilor. Dar intensitatea luminii solare este afectată semnificativ de prezența norilor sau a particulelor de praf în aer. Uneori, norii pot crește intensitatea luminii solare prin reflexie, dar mai des scad intensitatea acesteia. O astfel de modificare este extrem de dificil de estimat, cu excepția mijloacelor chimice 240

Variația expunerii de la dimineața până seara pentru diferite latitudini

De R. de B. Adamson, B.Sc.

British Journal Photographie Almanah

Latitudine emisfera nordicăDimineața
emisfera sudică

12IIIO987654
60° iunie mai, iulie aprilie, aug. martie, sept. feb., oct. ian., nov. DecembrieI I li li 3 4 6I I Ii li 3 6 81 ii li 2 3 8li II li 2 6li li 2 32 2 3 63 3 64 68 IOdecembrie ian., nov. feb., oct. martie, sept. aprilie, aug. mai, iulie iunie
55° iunie mai, iulie aprilie, aug. martie, sept. feb., oct. ian., nov. Decembrie 'II 1 ii 2 3 4I 1 li Ii 2 3 4I I li li 3 4 61 li li 2 4 8li li 2 3 82 2 3 63 3 64 6—decembrie ian., nov. feb., oct. martie, sept. aprilie, aug. mai, iulie iunie
50° iunie mai, iulie aprilie, aug. martie, sept. feb., oct. ian., nov. DecembrieI I 1 li 2 3 3I I 1 li 2 3 4I 1 li li 2 3 6I ii li li 3 6ii ii 2 3 62 2 3 63 3 66 8—decembrie ian., nov. feb., oct. martie, sept. aprilie, aug. mai, iulie iunie
40° iunie mai, iulie aprilie, august 40°. marți, sept. feb., oct. ian., nov. Decembrie3 3 4 I 1 li li 23 4 II 1 li 2 2I I 1 li li 2 3I 1 îl Ii 2 3 4ii ii li 2 4 6 82 2 3 43 4 6——decembrie ian., nov. feb., oct. marți, sept. aprilie, aug. mai, iulie iunie
3θ° iunie mai, iulie aprilie, august. marți, sept. feb., oct. ian., nov. decembrie3 4 3 3 II li li3 3 III li liI III li li liI 1 li li li 2 2ii ii ii 2 3 4 42 2 3 4 64 6 8——decembrie ian., nov. feb., oct. marți, sept. aprilie, aug. mai, iulie iunie
12I2345678
Dupa amiaza

și, deși ochiul după experiență poate să-și determine aproximativ intensitatea vizuală, nu poate estima intensitatea actiniei sale și tocmai de aceasta ne preocupă. Spre seară, când soarele se apropie de orizont, are loc o scădere marcată a puterii de actinie a luminii, dar ochiul detectează o diferență mică, dacă este deloc, și este dificil de estimat expunerile în aceste condiții. Următoarele vor da o idee despre intensitatea relativă a luminii în diferite condiții de tulburare, dar este doar aproximativă, deoarece există multe grade de tulburare și ochiul nu poate estima cu ușurință măsura în care trecerea luminii actinie este împiedicată de aceeași .

Lumină intensă (cea mai bună lumină posibilă) i
Lumină difuză strălucitoare (soarele în spatele norilor, dar încă strălucitoare).... 1.5
Nori de lumină (umbre vizibile)............................... 2
Nori grei (fără umbră)... 3
Nori foarte grei.. 4-5 sau mai mult

Subiectul.—Majoritatea subiectelor din fotografia generală pot fi împărțite în șase clase: mare și cer, vederi la mare și nave.

Fig. 137. Mare și cer

ping, peisaj deschis, peisaj mediu, portrete în aer liber, portrete interioare și interioare.

Clasa I. Marea și cerul.—Un subiect, cum ar fi Fig. 137, care constă din mare și cer, primește cantitatea maximă de lumină, deoarece nu există obstacole de niciun fel, în timp ce, în același timp,

cantitatea și culoarea luminii reflectate este mare, deoarece puțini subiecți reflectă o proporție atât de mare din lumina incidentă precum apa a cărei culoare albastră este decisă. Factorul unitar I.

Fig. 138. Vedere la mare și transport maritim

Clasa II. Vederi la mare și transport maritim. — În cazul în care subiectul conține nave la o sută de picioare, expunerea ar trebui să fie crescută din cauza prezenței aproape a unei umbre mai adânci decât
Fig. 139. Peisaj deschis
uzual. Scenele de zăpadă, care nu conțin obiecte aproape întunecate și vederi panoramice, necesită aproximativ aceeași expunere ca și priveliștile cu mare

Transport. Această clasă necesită aproximativ dublă expunere față de cea precedentă. Factorul unitar 2.
Clasa 111. Peisaj deschis.—Câmpurile deschise și peisajele care nu conțin obiecte de importanță la o sută de picioare necesită aproximativ
Fig. 140. Peisaj mediu
de două ori expunerea clasei de mai sus. Un astfel de subiect este prezentat în Fig. T39· Factorul 4.
Clasa IV. Peisaj mediu.—Dacă figurile din peisajul de mai sus ar fi aduse mai aproape de cameră de o sută de picioare, expunerea ar trebui să fie mărită, deoarece subiecții vor reflecta mai puțină lumină. Subiectele la care obiectele principale, fie că sunt persoane, animale sau tufișuri, se află la aproximativ douăzeci și cinci de picioare de cameră se încadrează în Clasa IV, ilustrată în Fig. 140, și necesită de aproximativ șase ori expunerea Clasei I. Factorul 6.
Scenele de stradă necesită aproximativ aceeași expunere ca și clasa IV, dacă clădirile nu sunt apropiate sau înalte și dacă ambele părți sunt în lumina soarelui. Dacă clădirile sunt înalte, ca în majoritatea străzilor de afaceri din orașele mai mari, expunerea trebuie mărită.

Clasa V. Portrete în aer liber.—Portretele din sharie necesită de la 8 până la io ori expunerea de Clasa I (MAREA ȘI CERUL). Condițiile din această clasă de muncă variază până la extreme sudori, în care este dificil să se stabilească un factor, dar cel dat va servi drept ghid.
Fig. 141. Portret în aer liber
Clasa VI. Interioare și portrete de interior.—Din același motiv, este aproape imposibil să se stabilească un factor pentru portretele de interior sau interioare. Poate că factorii de cincisprezece și, respectiv, douăzeci se vor potrivi în condiții medii.
În condiții egale de lumină și culoare, expunerea nu este afectată de distanța subiectului și într-o atmosferă clară, cum ar fi Elveția și propriul nostru Vest, există momente în care toate obiectele depășesc de douăzeci și patru de ori distanța focală a obiectivului. necesită aceeași expunere. În cele mai multe părți ale țării, totuși, există o ceață albastră în aer care posedă o valoare ridicată a actiniei și, în consecință, scurtează expunerea necesară pentru obiectele îndepărtate.

Rezumând factorii pentru diferitele clase de subiecte avem:
Clasa I   Marea și cerul..
.ï
Clasa II   Vederi la mare cu transport maritim................................ 2
Clasa a III-   a Peisaje deschise.. 4
Clasa a IV-   a Peisaj mediu................................... 6
Clasa V   Portrete la umbră.. 8-io

Clasa a VI-   a Portrete de interior...10-15
clasa a VII-a 15-20

Viteza plăcii. — Din cauza absenței oricărui standard universal în metodele sensitometrice, vitezele plăcii ale unui producător nu pot fi comparate cu cele ale altuia. În prezent, singura bază sigură de comparare a vitezei pentru plăcile diferiților producători sunt tabelele emise de producătorii contoarelor Watkins și Wynne, tabelele de expunere a fotografiei americane și manualul Bur-roughs-Wellcome. Aceste liste includ practic toate plăcile de pe piață în țările de limbă engleză.

Tabel care arată corespondența sistemelor de determinare a vitezei plăcilor
De LP Clerc, în Revue Française din British Journal of Photography, 1922, 69, 200

Scheiner	Eder-HechtH. & D.WatkinsWynne Relative
I	427IIF/2II
2	46913F/241-27
3	481217P/2I1.62
4	501522p/з°2,07
5	531928^/342,64
6	562436P/383-36
7	583145•P/434.28
8	614058F/495-45
9	645074F/556-95
IO	666494P/6з8.86
II	6882122P/7I11.3
12	71104153f/7914-4
13	74133196F/9018.3
14	77170250F/ioi23-4
15	80216317F/11429.8
16	82276405F/12937-9
17	84351515•P/14548.3
18	86448660F/16561.6
19	88570840F/19678.5
20	907271065P/209100.0

Un alt factor deranjant care, din fericire. este rareori suficientă pentru a cauza probleme serioase este variația vitezei diferitelor loturi de aceeași marcă de plăci.

Deși se iau toate mijloacele posibile pentru a asigura viteza uniformă a fiecărui lot de plăci rezultat, este dincolo de priceperea umană pentru a asigura uniformitatea completă și chiar și cu cea mai bună atenție și grijă pentru toate procesele, vor apărea din când în când variații mari de viteză. . Uneori, variația poate fi de până la 50%, dar acest lucru este neobișnuit, deși variațiile de 10% nu sunt neobișnuite. Ar fi un câștig de precizie și un avantaj distinct pentru lucrătorul practic să cunoască viteza reală, asigurată printr-un test de laborator al fiecărui lot de emulsie, pentru fiecare cutie de farfurii pe care o folosește.

Viteza obiectivului.—În anumite condiții, timpul de expunere depinde de intensitatea imaginii produse de obiectiv. Condițiile optice care determină intensitatea imaginii au fost deja discutate; aici este suficient să afirmăm că în practică expunerile relative sunt indicate cu suficientă acuratețe prin deschiderile relative.

Variația intensității imaginii cu obiective diferite la aceeași deschidere relativă din cauza diferențelor în cantitatea de lumină pierdută prin absorbție sau reflexie (vezi pagina 84) se află în majoritatea cazurilor în limitele erorilor de expunere. Singurul moment în care ar părea a avea consecințe practice este în cazul unora dintre lentilele extrem de rapide utilizate pentru cinematografie, unde, datorită construcției optice complexe, intensitatea imaginii este mai mică decât cea indicată de deschiderea relativă. Eșecul materialelor fotografice de a respecta legea reciprocității (pagina 213) este, în cazul plăcilor rapide utilizate în condiții obișnuite, atât de mic încât să se încadreze cu mult în latitudinea emulsiei; numai în cazul plăcilor lente sau a peliculelor expuse la lumină slabă devine consecință.

Determinarea timpului de expunere.—Există trei metode de uz obișnuit prin care fotografi determină momentul potrivit pentru expunere:

ï. Cel empiric.
2. Prin folosirea tabelelor.
3. Contoare de expunere.

Prima metodă necesită, dar cel mai scurt comentariu. Așa-numitul dar al expunerii pe care mulți fotografi pretind că îl dețin nu există. Capacitatea de a estima timpul de expunere în condiții date prin examinarea imaginii pe sticlă șlefuită sau alte mijloace similare constă pur și simplu în compararea condițiilor prezente cu experiențele trecute și dacă nu ar fi latitudinea remarcabilă a sensibilității.

materiale active astfel de metode s-ar termina cu eșec. Deși este posibil ca un rezultat al unei experiențe extinse, în anumite condiții, să estimeze cu un grad de exactitate suficient timpul de expunere în condiții similare, pentru majoritatea lucrătorilor și în special pentru începători, lucrători ocazionali sau pentru cel care lucrează în condiții variate. condițiile astfel de metode sunt inexacte și nesigure.

Tabelele de încredere sau scalele de expunere sunt mult mai satisfăcătoare și, dacă sunt utilizate corect, vor genera un procent mare de negative imprimabile, dar și aici este nevoie de o anumită rațiune, care este obținută doar prin experiență, pentru a clasifica corect caracterul lumină, fie intensă, brighi, tulbure-luminoasă, etc. În timp ce cineva dobândește abilități în acest sens cu experiența, nici măcar ochiul antrenat nu este nicidecum un judecător precis al intensității actinii a luminii, astfel încât mesele și cântarile sunt doar un alt pas spre rezolvarea problemei.

Singura modalitate de a asigura succesul în expunere este prin utilizarea expometrelor care măsoară efectiv activitatea chimică a luminii în momentul expunerii.

Contoare de expunere.—Există două tipuri generale de contoare de expunere: (i) actinometrul, care măsoară rezistența chimică a luminii prin întunecarea hârtiei sensibilizate și (2) contoare vizuale, care determină puterea luminii prin metode fotometrice. .

Cei doi metri standard din prima clasă sunt Watkins și Wynne. Pe langa acestea mai sunt si altele, Imperiai, Photo-meter M. and V., Haka-Expometer, Metropose Michant, Steadman si Beck. Primele numite sunt realizate sub formă de ceas și ambele depind de întunecarea hârtiei sensibile la o nuanță standard care, totuși, diferă la cei doi metri. În practică, este puțin de ales între ele. Wynne are o nuanță standard mai deschisă și necesită doar o pătrime din timp pentru a face un test

al luminii ca Watkins, dar un cadran separat cu un sfert de nuanță poate fi obținut de la producătorii acestuia din urmă. În contorul Watkins, opritorul este plasat față de numărul de viteză piate și, prin urmare, cântarul nu trebuie să fie ajustat atâta timp cât aceeași placă sau opritor este în uz. Wynne indică în același timp expunerea pentru toate opririle, dar trebuie resetat ori de câte ori există o modificare a valorii luminii. Folosit corespunzător, nu există nicio îndoială cu privire la acuratețea fiecăreia.
Regula de utilizare a contorului este să: Testați lumina în partea cea mai umbrită a subiectului în care sunt necesare detalii complete. Prin urmare, dacă subiectul este un câmp deschis, luați lumina directă a soarelui; dacă la umbra copacilor, luați puterea luminii acolo unde este așezat subiectul. Ține
EXPUNEREA MATERIALULUI SENSIBIL 249 metrul pentru a se confrunta cu lumina care cade asupra subiectului, nu pentru a se confrunta cu camera sau subiectul în sine. În cele mai multe cazuri, țineți instrumentul cu fața spre cer, dar acolo unde lumina principală nu vine din cer, țineți contorul astfel încât să fie orientat spre sursa principală. Timpul necesar pentru ca hârtia să atingă nuanța standard poate fi măsurat cu un ceas, cu un pendul sau poate fi numărat. Una peste alta, aceasta din urmă este de preferat, dar muncitorul trebuie să fie capabil să numere secundele cu precizie - o chestiune care nu este dificilă după puțină practică cu ceasul. Una dintre cele mai bune metode de cronometrare mentală a secundelor este să repeți, audibil dacă este necesar, o frază pe care o poți rosti cu ușurință într-o secundă, cum ar fi, de exemplu, o mie și una, o mie și una. două, etc. Secundele majorității oamenilor sunt jumătate de secunde. Ceasul este satisfăcător, dar cu pendulul este greu de urmărit atât contorul, cât și bob-ul în același timp. Cronometrele sunt precise, dar scumpe. Este mai ușor să apreciați potrivirea corectă a celor două nuanțe dacă instrumentul este ținut la distanță de braț și nuanța este văzută cu ochii pe jumătate închiși. Lucrul important de observat și întregul secret al utilizării cu succes a unui metru este timpul necesar hârtiei sensibile pentru a ajunge la întunericul nuanței standard. Culoarea nu trebuie luată în considerare. După ce ați găsit timpul acţinometrului, așa cum este numit, rămâne să setați cântarul și să citiți expunerea corespunzătoare. Indicațiile complete însoțesc fiecare contor și cititorul este consultat pentru mai multe detalii.
În cazul în care supraexpunerea sau subexpunerea are loc în mod constant atunci când au fost luate toate precauțiile de mai sus, aceasta poate fi corectată printr-o modificare a vitezei piatei. Astfel, dacă are loc supraexpunere folosind viteza piate 180 pentru plăcile Seed L Ortho, utilizați o viteză mai mare, să zicem 250, în timp ce o viteză mai mică a piate, să zicem 130 sau 90, ar fi necesară dacă apare subexpunerea cu 180. Odată ce viteza piate care dă rezultatele dorite a fost găsit, trebuie respectat și folosit ca bază pentru toate calculele. Rareori este necesar să se facă modificări mai mici ale vitezei piatei decât 50%. Astfel, o schimbare de la 90 la 100 nu ar fi observată și 130 ar putea fi utilizat fără modificări vizibile.
În cazul portretelor de interior sau al interioarelor, timpul necesar pentru determinarea timpului actinometrului este redus prin utilizarea unor nuanțe mai deschise în scopuri de calcul. Astfel, cu metrul Watkins, prima întunecare vizibilă a hârtiei sensibile necesită exact 1/16 din timpul necesar pentru nuanța standard. Prin urmare, se poate

lua timpul în minute sau secunde pentru a șaisprezecea nuanță, înmulțind această valoare

până la șaisprezece pentru a obține timpul complet al actinometrului.
În cazul interioarelor sau stilurilor se pot expune placa și contorul în același timp, diafragma folosită fiind astfel încât expunerea camerei să fie egală cu expunerea actinometrului fie pentru a șaisprezecea, fie pentru un sfert de nuanță. Tabelele în acest scop sunt date în broșura de instrucțiuni care însoțește fiecare contor.
Corecții pentru subiecte speciale.—Pentru toate subiectele obișnuite, cum ar fi peisaje deschise, vederi medii de peisaj, copaci, portrete în umbră, clădiri, grupuri și interioare, nu este necesară nicio corecție și expunerile indicate de contor vor fi găsite aproape corecte. Există, totuși, câteva subiecte care necesită modificări în citirea contorului din cauza culorii lor de actinie ridicată și din cauza puterii excepționale de reflectare. Următorul tabel oferă modificarea adecvată care trebuie făcută pentru cele mai importante dintre aceste subiecte excepționale:
Cer sau mare și cer.................................... i/io
indicat
Scene de zăpadă sau ghețar, vederi la mare cu transport maritim, printuri alb-negru... ....
%   indicat
Peisaje deschise, vederi la lac, malurile râurilor din apă, copierea fotografiilor semitonuri........................... % indicat
Obiecte de culoare foarte închisă, cum ar fi mobilierul vechi și picturile întunecate într-o culoare non-
actinică........................ ιτ/2 indicat
expunere expunere expunere expunere
Contoare vizuale de expunere.—Actinometrul măsoară lumina care cade asupra subiectului; contorul vizual lumina reflectată de subiect. În instrumentele anterioare de acest tip, cum ar fi Heyde, Ica Diaphot și McMurty, subiectul este privit printr-o pană optică, care, pentru comoditate, este circulară, iar aceasta se rotește pe lângă ochi până la detaliul din umbra subiectul abia se vede. Expunerea corectă este apoi determinată de la scara instrumentului la această setare. Contoarele de acest tip sunt convenabile în utilizare, nu au hârtie sensibilă pentru a varia și iau în considerare variațiile în natura subiectului, dar introduc alte erori proprii.
În primul rând, în timp ce sensibilitatea la lumină a ochiului este aproximativ aceeași pentru toți ochii normali, sensibilitatea formei variază considerabil. O persoană va fi astfel capabilă să distingă detaliile într-o lumină atât de slabă încât alta nu poate vedea nimic clar. În consecință, punctul în care detaliile din umbră par să dispară va fi diferit pentru cei doi indivizi. Din nou, concepțiile personale despre ceea ce constituie vizibilitatea detaliilor din umbră variază în funcție de oameni. Rezultatul net este că ecuația personală joacă un rol important în utilizarea cu succes a contoarelor de acest tip și fotograful trebuie mai întâi să învețe să

utilizați contorul și apoi aplicați o corecție la citirile acestuia pentru a ține seama de eroarea sa personală în utilizarea contorului.
În al doilea rând, este bine cunoscut faptul că ochiul este capabil să se adapteze la variațiile de intensitate a luminii pe o gamă destul de largă. Astfel, pe Corning într-o cameră întunecată, ochiul se adaptează

curând la iluminarea mai slabă și în scurt timp începem să vedem detalii care erau total invizibile când am intrat în cameră. În consecință, expunerile indicate de contor nu vor reprezenta cu exactitate diferența reală în intensitatea iluminării celor doi subiecte. Restile este că trebuie aplicat un alt factor de corecție la citirile contorului pentru lucrări de interior.

Dificultățile majore în utilizarea tipurilor de contor vizual care ascund detaliile au fost în mod inteligent depășite în Justophot și Cinophot al Dr. Mayer. În acestea, o figură translucidă este înlocuită cu detaliul subiectului, iar iluminarea acestei figuri este redusă prin închiderea unei diafragme iris până când ochiul nu mai este capabil să distingă numerele. Deoarece figura este fie clar vizibilă, fie deloc, dificultatea întâmpinată în utilizarea tipului mai vechi de „ascunderea detaliilor” este complet evitată.

Compensarea variațiilor introduse de natura subiectului și adaptabilitatea ochiului la intensitatea luminii este asigurată prin utilizarea unor figuri cu transparență diferită în funcție de subiect. Sunt furnizate patru figuri separate; cel mai dens pentru subiecte deschise în lumină puternică; al doilea pentru cer acoperit, sau subiecte mai întunecate; o treime pentru frunzișul dens sau interioarele strălucitor luminate și o a patra pentru scenele dense foresi și interioarele întunecate. În utilizarea practică a metrului, totuși, nu se deranjează cu privire la cifra potrivită pentru un subiect și o condiție de lumină dată, ci pur și simplu folosește figura cea mai întunecată care poate fi văzută cu diafragma irisului instrumentului complet deschisă și metrul îndreptat. la subiect.

Astfel, dificultățile experimentate anterior în utilizarea expunemetrelor de tip vizual au fost aproape complet eliminate în noul design care reprezintă, fără îndoială, cel mai practic instrument de tipul său construit vreodată.

v/ Fotometrele vizuale în care intensitatea luminii reflectate de subiect este măsurată prin comparație cu o sursă de intensitate cunoscută furnizată de o mică lumină electrică care rulează de la o baterie reprezintă o nouă clasă de expometru. Există două instrumente de acest tip pe piață: fotometrul Bell și Howell și filmograful Luxmètre, un produs francez. În instrumentul Bell și Howell,

sursa standard de iluminare este un mic bec de lanternă acţionat de o singură lanternă celi uscată. Intensitatea acestei surse de lumină este controlată de un reostat. O imagine a lămpii este adusă în câmpul vizual adiacent subiectului printr-un dispozitiv optic simplu și prin reglarea reostatului se reduce intensitatea imaginii sursei standard până se potrivește cu cea a subiectului. Timpul adecvat de expunere este apoi indicat pe cântarul atașat la pârghia reostatului. Cu acest instrument se poate măsura nu numai iluminarea generală a întregului subiect, ci, atunci când este necesar, intensitatea luminii reflectate de orice porțiune a subiectului. În multe cazuri, acesta este un avantaj hotărât.

Luxmètre-Filmograph se bazează pe aceleași principii generale ca și fotometrul Bell și Howell, dar o pană gradată este utilizată pentru a reduce iluminarea sursei de lumină standard în locul unui reostat.

Utilizarea unui celul fotoelectric în locul ochiului pentru măsurarea luminii reflectate a fost sugerată de mai multe ori și unul sau două expometre care utilizează celule fotoelectrice au fost brevetate, dar până acum nu a apărut niciunul pe piață. S-ar părea că atât

dimensiunea, cât și greutatea, precum și costul ar împiedica utilizarea pe scară largă a acestui tip de contor.

Lucrări generale de referință

Boursault—Calcul du temps depose en Photographie.
Clement--—Méthode practique pour determine exactment le temps déposé en photographie.
Fraprie — Secretul expunerii.
Expuneri în aer liber, Foto-miniatură Nr. 54.
Expunere în interior, foto-miniatură N0. 157.
Steadman—Unitatea de fotografie și actinometrie.
Watkins—Manual de expunere și dezvoltare.
Expunerea corectă—Cum să o securizezi, Photo-Miniature N0. 105.
Vidal—Calcul des temps de pose et Tables photometriques.

CAPITOLUL XI

TEORIA DEZVOLTĂRII

Introducere. — Ca aproape toate reacțiile foto-chimice, dezvoltarea este un proces complex și cu mai multe părți. Nu este nici în întregime chimică, nici fizică, nici fizico-chimică, ci este un compus din toate trei. Primul pas în procesul de dezvoltare este difuzarea soluției de dezvoltare prin gelatina care poartă granulele de halogenură de argint expuse în suspensie. Aceasta constituie ceea ce se numește faza de invazie și este în întregime o chestiune de fizică, fiind controlată de legile fizice ale difuziei. Odată ce soluția de dezvoltare a ajuns la granulele de argint care a fost acționată de lumină are loc o reacție în care halogenura de argint expusă este transformată în argint metalic. Această etapă are un caracter chimic și poate fi numită faza de reducere. Argintul astfel format, vom găsi, este în soluție și înainte ca imaginea să se formeze trebuie să aibă loc precipitația. Aceasta se numește faza de precipitare și are un caracter chimic. Precipitarea argintului are ca rezultat o densitate, iar diferența dintre densitățile produse de acțiunea diferitelor intensități ale luminii produce contrast. Creșterea densității și creșterea contrastului sunt controlate atât de faza fizică, cât și de faza chimică de dezvoltare, iar acestea au caracter fizico-chimic.

Astfel, constatăm că dezvoltarea poate fi împărțită în linii mari în trei diviziuni:

1. Punctul de vedere fizic.
2. Punctul de vedere chimic.
3. Punctul de vedere fizico-chimic.

În consecință, vom investiga teoria subiectului în această ordine.

Faza de invazie.—Proprietățile generale ale gelatinei și structura emulsiilor fotografice au fost luate în considerare în capitolul Emulsii, unde am constatat că emulsie fotografică constă în principal din particule extrem de minuscule de bromură de argint ținute în suspensie coloidă în gelatină. Structura exactă a gelatinei este încă o chestiune nerezolvată, dar va fi suficientă pentru scopurile noastre dacă reprezentăm prin Fig. 142 structura gelatinei în care sunt înglobate boabele de bromură de argint. Structura este desigur foarte

regulat, probabil că nu există o structură definită, dar ilustrația va servi la ilustrarea condițiilor fizice de dezvoltare. Din examinarea acestei figuri se va observa că un jeleu este format dintr-un număr mare de celule care sunt intersectate în toate direcțiile prin pas-

a b

Fig. 142. Faza de dezvoltare a invaziei. (Mees)

înțelepților. Celulele și pasajele conțin o soluție slabă de jeleu, în timp ce pereții sunt formați dintr-o peliculă mult mai lungă de gelatină, întregul seamănând cu un burete umplut cu apă. În b din figură am indicat printr-un punct negru bobul de bromură de argint din fiecare dintre aceste celule de gelatină. Amintindu-ne că boabele individuale sunt factorul limitator în dezvoltare, acum suntem în poziția de a urmări cursul unei molecule de soluție de dezvoltare care trece prin jeleu în drumul său către bobul expus de bromură de argint. Începând de la suprafața filmului, o moleculă a soluției de dezvoltare difuzează rapid prin pasaje și ajunge la peretele celi. Here gelatina este mai rezistentă și penetrarea este mai puțin rapidă. Odată ce molecula a trecut prin peretele celi, reacția chimică are loc imediat. Difuzia rapidă a soluției de dezvoltare prin pasaje se numește macrodifuzie, în timp ce penetrarea mult mai lentă a peretelui celi, care constituie a doua fază a acțiunii fizice în dezvoltare, se numește microdifuzie. Prima fază are o durată extrem de scurtă și se încheie în câteva secunde după aplicarea dezvoltatorului. Al doilea poate necesita de la câteva secunde până la mai mult de un minut. Ambele etape trebuie realizate înainte ca boabele de halogenură de argint expuse să poată fi convertite în argint metalic și, deoarece acest lucru este necesar pentru a produce imaginea, trei etape de dezvoltare, de fapt patru, au avut loc atunci când apare imaginea. Datorită în principal epuizării revelatorului pe măsură ce acesta pătrunde în adâncimea peliculei, granulele expuse care se află lângă suprafață sunt primele care sunt reduse, în timp ce cele care

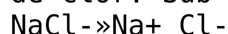
sunt îngropate mai adânc în film se dezvoltă mai lent. · Henee, toate cele trei faze au loc în același timp, dar în părți diferite ale filmului.

Reacția chimică din interiorul Celi — Faza de reducere. — Dezvoltarea este în esență un proces de reducere chimică. În conformitate cu cea mai veche teorie a importanței, procesul a constat în reducerea bromurii de argint expuse la argint metalic de către agentul de dezvoltare, bromul eliberat combinându-se cu alcalii pentru a forma o bromură alcalină. Această reacție poate fi reprezentată de următoarea ecuație în care D reprezintă agentul de dezvoltare:



AgBr + ADN —» Ag NaBr + D.

Deși aparent satisfăcătoare, această teorie explică foarte puțin. De exemplu, nu oferă nicio explicație a modului în care agentul de dezvoltare este capabil să reducă halogenura de argint expusă la argint metalic. În consecință, explicațiile ulterioare se bazează pe teoria ionilor, care poate explica mai exact natura reacției care are loc. Știm că reacția chimică poate avea loc numai în soluție, iar teoria soluțiilor ne învață că un sait în soluție este împărțit în așa-numiții ioni care sunt atomi ai elementelor purtătoare de sarcină electrică. Ionii metalici sau bazici poartă o sarcină pozitivă (+) și se numesc cationi, în timp ce ionii acizi poartă o sarcină negativă și sunt numiți anioni. Astfel, satul obișnuit (clorura de sodiu, NaCl) atunci când este dizolvat în apă este disociat în cationul de sodiu și anionul de clor. Sub forma unei ecuații se citește



NaCl-»Na+ Cl-

iar în cazul AgBr aceasta devine



AgBr—> Ag+ Br*.

O sare astfel disociată se numește ionizată.

Conform punctului de vedere cel mai general acceptat în lumea științifică de astăzi, prima etapă a fazei de reducere constă în disocierea și ionizarea halogenurei de argint expuse și a soluției de dezvoltare care a pătruns în peretele celi și a dizolvat bromura de argint. Deoarece ambele sunt ionizate, există un schimb de ioni între cei doi. Cationul de argint primește un anion de la dezvoltator, care este suficient pentru a-și elimina sarcina pozitivă și a o neutraliza. Apoi încetează să mai fie un ion și devine argint metalic. Anionul de bromură este fixat sub formă de bromură metalică sau organică

în funcție de caracterul agentului de dezvoltare. Datorită naturii extrem de complexe a agenților de dezvoltare organici și a reacțiilor secundare care au loc, este dificil să fim mai exact în acest punct. Singurul agent reducător a cărui acțiune poate fi pe deplin înțeleasă este oxalatul de feron, deși hidrochinonul urmează o reacție destul de simplă atunci când este utilizat fără sulfit. Reacția cu hidrochinona este următoarea:


AgBr —> Ag^+ — Br~
Hidrochinonă   hidrochinonă lonizată
O
Metal

Hidrochinona ionizată pierde doi anioni care se unesc cu și neutralizează cei doi cationi de argint formând argint metalic, cei doi ioni de oxigen se combină pentru a forma chinonă și anionul de brom unități cu cationul de sodiu pentru a forma bromură de sodiu. Aceasta finalizează prima etapă a procesului de reducere și constituie faza de reducere.

Faza de precipitare.—Ne putem imagina acum a doua fază a reacției chimice din interiorul celilor, cunoscută sub numele de faza de precipitare. Argintul metalic format este în soluție coloidală și, pe măsură ce reacția continuă, se va forma tot mai mult argint până când soluția devine saturată în raport cu argint. Reacția trebuie apoi să se oprească, cu excepția cazului în care argintul este indus să precipite. Un anumit germen sau nucleu este necesar pentru a induce precipitarea, iar producerea acestui nucleu este funcția expunerii. Substanța care formează imaginea latentă este astfel germenul care induce argintul să se depună și, prin aceasta, produce imaginea. „Pe măsură ce argintul este depus, concentrația de soluție de argint în celi este în consecință scăzută, iar reacția este crescută, argintul depus acționând astfel auto-catalitic (dar numai pentru bobul individual). De jos

solubilitatea argintului este o explicație suficientă a localizării dezvoltării la boabele individuale.” 1

Investigația a arătat că orice urmă de nucleu este suficientă pentru a face toată bromura de argint din acel celi să fie dezvoltată. Henee, cu condiția ca celi să aibă acces complet la soluția de dezvoltare, nu există o dezvoltare parțială a niciunui celi; este fie complet dezvoltată, fie deloc.

Dezvoltarea ca reacție reversibilă. — Săgețile din ecuația de mai sus indică faptul că dezvoltarea din punct de vedere chimic poate fi considerată o reacție reversibilă. Acest lucru a fost demonstrat experimental pentru dezvoltatorul de fier și pentru chinol. Mees și Sheppard 2 au arătat că o soluție de ferioxalat de potasiu și bromură de potasiu acționează asupra unui negativ dezvoltat pentru a produce bromură de argint. Cu hidrochinonă, chinona și bromura de potasiu

acționează asupra unui piat expus și dezvoltat pentru a forma chinol și bromură de argint. Această acțiune inversă este prevenită în mare măsură prin prezența alcalinelor și a sulfiților, utilizate întotdeauna cu dezvoltatori organici, astfel încât primul produs de oxidare al agentului reducător este oxidat în continuare de aer și de bromura de argint și reacția nu mai este apoi reversibilă.
Acțiunea sulfiților, bromurilor solubile și alcalinelor în soluțiile de dezvoltare organică. – Acțiunea sulfiților. când este în uz. În ciuda aplicării sale universale, acțiunea sa este puțin înțeleasă. Există patru moduri posibile în care sulfitul de sodiu poate ajuta la prevenirea oxidării soluției de dezvoltare:
1. Sulfitul poate fi oxidat mai ușor decât agentul de dezvoltare.
2. Reversul poate fi adevărat; dar sulfitul poate regenera agentul de dezvoltare.
3. Cele două pot forma o sare complexă care este mai puțin supusă oxidării decât oricare dintre ele singure.
4. Poate să nu existe acțiune proiectivă, ci doar o diviziune a oxidării, jumătate din oxigen mergând către sulfit și jumătate către revelator. Acest lucru, după cum a subliniat Bancroft, ar însemna o scădere reală, deși nu teoretică, a ratei de oxidare.
Primul pe care îl știm cu siguranță este o eroare, la fel ca multe dintre cele organice
1 Mees, foto. J., 1910, 50, 403.
2 Zeit. înțelept. Fotografie, 1904, II, 5.

agenții de dezvoltare se oxidează mai ușor în soluție decât sulfitul de sodiu. Experimentele lui Mees și Sheppard 3 cu hidrochinonă susțin a doua explicație, dar au funcționat în condiții diferite de cele ale practicii actuale. Este îndoielnic că orice regenerare a agentului de dezvoltare are loc cu alți dezvoltatori decât hidrochinona. În orice caz, nu există dovezi experimentale pentru altceva decât hidrochinonă în prezent. Al treilea și al patrulea par să fie mai aproape de adevăr, pentru că știm că hidrochinona și sulfitul intră în combinație și este foarte posibil ca combinația să fie mai puțin supusă oxidării decât oricare dintre ele singure. Dar, la fel ca multe alte chestiuni ale practicii fotografice de zi cu zi, aceasta este încă o problemă nerezolvată teoretic.
Potrivit lui Rzymkowski,4 prima etapă în oxidarea unui revelator care conține sulfit de către oxigenul aerului este formarea unui sulfat și a unui derivat al acidului tiosulfuric al substanței de dezvoltare, RS-SO3H, care este apoi hidrolizat în compusul ipotetic . R-SOH. Gruparea SOH ușor oxidabilă este transformată selectiv în gruparea sulfonică SO3H și, în acest mod, grupările active ale substanței în curs de dezvoltare sunt protejate de oxidare.®
Acțiunea bromurilor solubile. – Adăugarea unei bromuri solubile încetinește dezvoltarea prin diminuarea gradului de ionizare al bromurilor de argint și prin scăderea concentrației cationilor de argint, ceea ce scade viteza cu care reacția se desfășoară până la punctul de saturație. Faza de precipitare este întârziată, din cauza întârzierii de a ajunge la o soluție saturată de argint în celi. Influenţa unei bromure solubile se resimte mai ales în stadiile anterioare de dezvoltare.6
Funcția alcalinei. – Conform teoriei dezvoltării evidențiate în paginile precedente, agenții reducători utilizați pentru dezvoltarea fotografică sunt considerați pseudoacizi cu constante de ionizare

foarte mici, dar formând săruri puternic disociate. Funcția alcalii este de a ajuta la ionizarea agentului reducător și de a produce săruri ionizate, ca în cazul hidrochinonei.

—OH NaOH—O'...Na·
+зH2O.
—OH NaOH— O'-..Na·

3 Zeit. voies. Fotografie, 1904, II, 7.
4 Fotografie. Ind., 1928, 26, 627.
5 Vezi, de asemenea, Pinnow, Phot. Rund., 1923, 60, 27; Zeit. tViss. Fotografie, 1922, 22, 72.
6 Vezi Arh. înțelept. Fotografie, 1900, II, 76. Jahrbuch lui Eder, 1904.

Chimia fizică a procesului de dezvoltare

Perioada de inducție. — Chiar și cu cei mai energici dezvoltatori, între aplicarea soluției de dezvoltare și prima apariție a imaginii trece un scurt interval de timp. Această perioadă este denumită perioadă de inducție. Cauzele care produc această perioadă sunt în general două: (i) timpul necesar dezvoltatorului pentru a pătrunde în peliculă, inclusiv fazele macro și micro de difuzie menționate într-o secțiune anterioară și (2) timpul necesar pentru a satura. soluția cu argint pentru ca argintul să se depună și să formeze o imagine vizibilă. Durata reală a perioadei de inducție este controlată de natura agentului de dezvoltare, metol și alți agenți energetici care au o perioadă de inducție mai scurtă decât dezvoltatorii cu energie mai scăzută precum hidrochinona și glicina, concentrația soluției de dezvoltare, temperatura și prezența o bromură solubilă. O bromură solubilă, cum ar fi bromura de potasiu, mărește material durata perioadei de inducție, în special cu dezvoltatorii de energie scăzută. Iodurile solubile au în schimb un efect accelerator și scurtează perioada de inducție.7

Cunoscuta metodă Watkins de dezvoltare factorială se bazează pe perioada de inducție. Principiul lui Watkins este că, pentru orice agent de dezvoltare, timpul necesar pentru a produce imaginea vizibilă este o indicație exactă a vitezei de dezvoltare și este o anumită fracțiune definită din timpul necesar pentru a atinge orice stadiu dat de contrast. Orice variație de concentrație sau temperatură etc., care ar afecta timpul de dezvoltare necesar atingerii unui anumit grad de contrast afectează proporțional timpul de apariție. Cu alte cuvinte

Tă = WTa,

unde T este timpul pentru densitatea D, Ta timpul de apariție și W o constantă în funcție de dezvoltator.

Această afirmație este suficient de aproape de adevăr pentru a fi de aplicație practică, dar atât teoria cât și experimentul arată că această relație simplă nu este valabilă exact. Metoda Watkins de dezvoltare factorială va fi referită din nou în capitolul despre Tehnica dezvoltării.

Viteza dezvoltării. — După trecerea perioadei de inducție, creșterea imaginii poate fi rapidă sau lentă, în funcție de condițiile în care are loc procesul. Principalii factori

7 Pentru o explicație a căderii acestei reacții de interes, vezi Sheppard și Meyer, Fotografie. J., 1920, 60, 12.

care determină rapiditatea dezvoltării sunt aceleaşi cu cele care influenţează perioada de inducţie.

O cunoaștere a vitezei de dezvoltare este esențială pentru calcularea timpului necesar pentru a atinge un anumit stadiu de contrast (y) și este determinată cel mai ușor și mai precis prin metoda de

S+d Log E Log E

Fio. 143. Creșterea densității cu timpul dezvoltării. (Nietz)

Nietz.8 S-a arătat în capitolul despre sensitometrie că o serie de plăci expuse în condiții identice într-un sensitometru și dezvoltate timp variabil de la tx la tK produc o serie de curbe H. și D. ale căror porțiuni de linie dreaptă se întâlnesc într-un punct (Fig. 143). Dacă luăm orice expunere fixă pe baza de expunere a jurnalului

Fig. 144. Curba care arată creșterea densității cu timpul de dezvoltare (Nietz)

si ridicam o linie perpendiculara avem informatia dorita, adica cresterea densitatii cu dezvoltarea intrucat timpul de expunere pentru fiecare dintre densitati este constant. Prin trasarea D2 etc., ca o funcție

8 Teoria dezvoltării, p. 80.

În timp, obținem o curbă de tip exponențial (Fig. 144) care arată că densitatea crește rapid la început și apoi din ce în ce mai puțin rapid pe măsură ce dezvoltarea progresează până când în cele din urmă se ajunge la un punct în care dezvoltarea aparent se oprește și nu mai există o creștere suplimentară. fie ca densitate, fie ca contrast. Acest lucru, se va vedea cu ușurință, este în acord cu condițiile observate în practica de zi cu zi.

Explicația acestei scăderi progresive a vitezei la care crește densitatea este destul de simplă, deși este dificil să găsești o matematică! expresie care va acoperi toate condițiile.

După dezvoltare pentru o perioadă de timp mai mică decât cea necesară pentru a produce densitatea maximă, avem prezente trei tipuri de boabe:

A. Boabele dezvoltate.
B. Boabele dezvoltate, dar nedezvoltate.
C. Boabele nedezvoltabile.

Boabele A reprezintă astfel densitatea deja atinsă; boabele A și B împreună cu densitatea maximă care poate fi asigurată fără ceață. Prin urmare, boabele B sunt singurele supuse dezvoltării și, pe măsură ce reacția continuă, numărul de boabe B va deveni din ce în ce mai mic până când, în sfârșit, când toate sunt dezvoltate, procesul trebuie să se oprească. Astfel, densitatea nedezvoltată în orice moment t va fi (Dœ— D), unde D este densitatea dezvoltată în orice moment t și Dx densitatea maximă. Presupunând că rata la care dezvoltatorul reduce boabele expuse, dar nedezvoltate este constantă și independentă de numărul de boabe (cum este de fapt cazul) și că rata de difuzie rămâne nealterată, putem exprima rata de dezvoltare sau dD/ dt ca

f

unde k este o constantă determinată de viteza cu care boabele expuse sunt reduse de agentul de dezvoltare. Această formulă se potrivește destul de bine în cazul dezvoltatorilor acizi într-un interval moderat, dar se observă variații mari cu majoritatea dezvoltatorilor alcalini și s-au sugerat alte ecuații mai complexe pentru a ține seama de diferiții factori implicați. O revizuire cuprinzătoare a lucrărilor ulterioare privind viteza de dezvoltare și ecuațiile vitezei de dezvoltare va fi găsită în Teoria dezvoltării de AH Nietz.

Constanta vitezei.-Acum, în timp ce numărul de boabe nedezvoltate crește în mod constant din ce în ce mai puțin pe măsură ce dezvoltarea

progresează, rata la care boabele sunt atacate de agentul de dezvoltare rămâne con

stani. Astfel, dacă avem un total de 100 de boabe dezvoltabile prezente la începutul dezvoltării și la sfârșitul primului minut de dezvoltare, jumătate din acest număr sau 50 au fost reduse la starea metalică, atunci la sfârșitul celui de-al doilea minut de dezvoltare. dezvoltare agentul de dezvoltare va avea redus la argint metalic jumătate din boabele care rămân sau 25, și tot așa, pe măsură ce timpul de dezvoltare este prelungit. Cu alte cuvinte, agentul de dezvoltare reduce la starea metalică o proporție definită din granulele dezvoltabile rămase pentru fiecare unitate de timp pe care i se permite să acționeze. Această proporție se numește constantă de viteză a dezvoltării. Este de obicei notat cu k.

Constanta de viteză la aceeași temperatură și cu aceeași emulsie variază în funcție de revelator. Este diferit cu diferite plăci, fiind influențat de condițiile predominante în timpul fabricării plăcilor. Pentru a determina valoarea constantei de viteză, k, trebuie să cunoaștem valorile gamma pentru două benzi sensibilometrice expuse și dezvoltate simultan pentru timpi diferiți, dintre care una este dublă față de cealaltă. După ce au fost găsite valorile yt și y2, k pot fi calculate din următoarea ecuație: 9

k
= /log. 71
h 72 – 71

Calculele sunt simplificate prin utilizarea următorului tabel elaborat de Mees și Sheppard. Pentru a utiliza acest tabel, împărțiți y2 la y-, iar față de valoarea acestui dividend din tabel este valoarea lui k pentru 5 minute de dezvoltare-. Valoarea lui k pentru orice alt timp de dezvoltare poate fi găsită împărțind 5 la numărul de minute de dezvoltare și înmulțind cu valoarea lui k timp de 5 minute. 4

Astfel, dacă într-un anumit caz valoarea pentru k este dată în tabele ca .215, k pentru 2 minute de dezvoltare va fi

k = IX -215 = -538-

Calculul timpului de dezvoltare pentru un anumit gamma. – Acum suntem în poziția de a calcula timpul de dezvoltare necesar pentru a obține un anumit gamma cu un anumit dezvoltator. În timp ce în toate lucrările de sensibilitate este de dorit ca plăcile să fie dezvoltate la o gama egală cu unitatea, în munca practică este adesea de dorit, datorită cerințelor diferitelor medii de imprimare, să se dezvolte până la scăderea sau chiar

° Mees și Sheppard, Phot. J., 1903, 43, 48; Fotografie. J., 1904, 44, 297.

valori mai mari ale gamma decât unitatea. Astfel, negativele pentru a fi tipărite pe carbon sau platină necesită a fi dezvoltate la o gama mai mare decât cele destinate utilizării cu hârtiile de dezvoltare. Apoi, din nou, este de obicei de dorit să se dezvolte diferiți subiecți la diferite gama și, în consecință, este un avantaj să se poată calcula timpul de de-

k	72 71Δ pentru Δ 0,001 în kk72 . 71Δ pentru Δ 0.OOI în k
0.005	1-9770.00500.2051.3580.0018
O.OIO	1-9520.00480.2101-3490.0016
O-OI5	1.9280.00500.215I-34I0.0018

0.020	1-9030.00460.2201-3320.0016
0,025	1,8800,00440,2251-3240,0016
0.030	1.8580.00420.2301.3160.0016
0,035	1-8370,00400-2351-3080,0014
0,040	1,8170,00400,24013010,0014
0-045	1-7970.00380.2451-2940.0016
0.050	1-7780.00380.2501.2860.0016
0.055	1-7590.00360-2551.2780.0014
0.060I	-74I0.00340.260I.27I0.0014
0.065	1-7240.00340.2651.2640.0014
0.070	I-7I70.00320.2701.2570.0012
0,075	1,6910,00320,2751-2510,0012
0.080	1.6750.00300.2801.2450.0012
0.085	1.6600.00320.2851.2390.0012
0.090	1.6440.00320.2901.2330.0012
0.095	1.6280.00320.2951.2270.0012
0.100	1.6120.00320.300I.22I0.0010
0.105	1-5960.00320.305I.2I60.0012
O.IIO	1-5800.00300.310I.2I00.0010
0.II5	1-5650.00280.3151.2050.00 IO -
0.120	I-55I0.00280.3201.2000.0010
0,125	1-5370,00280,3251-1950,0008
0.130	1-5230.00260.330I.I9I0.0010
0.135	1.5100.00280.335I.I860.0008
0.140	1-4960.00240.3401.1820.0008
0.145	1.4840.00240-3451.1780.0008
0.150	1-4720.00240.350I.I740.0010
0.155	1.4600.00240.355I.I690.0008
0.160	1-4480.00220.360I.I650.0008
0.165	1-4370.00220.365I.I6I0.0008
0.170	1.4260.00220.370I.I570.0006
O.I75	1-4150.00200-375I.I540.0008
0,180	1-4050,00180,3801-1500,0006
0,185	í·3960.00180.3851.1470.0008
0.190	1-3870.00200.3901.1430.0008
0.195	1-3770.00180.3951.1390.0006
0.200	1-3680.00200.4001-136—

dezvoltare pentru a ajunge la orice gamma care poate fi dorită. Aceasta este o chestiune relativ simplă dacă am determinat gama a două benzi de sensitometrie expuse și dezvoltate simultan pentru timpi diferiți, astfel încât una să fie dublă față de cealaltă. Aceste constante fiind determinate, timpul de dezvoltare necesar pentru a ajunge la oricare altul

gamma poate fi găsită fie prin metoda grafică a lui Hurter și Driffield 10, fie prin metoda lui Mees și Sheppard.11

Metoda grafică a lui Hurter și Driffield poate fi explicată cel mai simplu printr-un .exemplu. Să presupunem că γ_1 este 0,82 și.y_2 este 1,36. Luați o diagramă obișnuită H. și D., cum ar fi cea folosită pentru trasarea curbei caracteristice, și caliați diviziunile liniei de bază „Minute de dezvoltare” și ordonatele „Game”: apoi există trei puncte

Fig. 145. H. și D. Metoda de calcul a timpului de dezvoltare pentru gama dată

prin care poate fi trasată o curbă - o, 0,82 și 1,36. Să presupunem că y2 (0,82) a fost produs de trei minute de dezvoltare și y2 (1,36) cu șase minute; apoi yt (0,82) este reprezentat grafic pe linia de 3 minute și y2 pe linia de 6 minute. Se trasează apoi o curbă prin aceste puncte și zero. Apoi, timpul de dezvoltare pentru orice gama dorită poate fi obținut prin trasarea unei linii orizontale de la scara din stânga până când aceasta taie curba și coborând o perpendiculară de la punctul de intersecție la bază. În exemplul prezentat, timpii necesari pentru a atinge gama de 0,80, 1 și 1,30 sunt de 2,80, 3,75 și, respectiv, 5,75 minute.
Pentru a doua metodă, așa cum a fost dezvoltată de Mees și Sheppard, trebuie cunoscute valorile infinitului gamma (yи) și constanta de viteză a dezvoltării (fe). Metodele de calcul ale acestor constante au fost deja date: pentru prima la pagina 239 și cea din urmă la pagina 262.
Valorile acestor constante fiind calculate pentru cazul în
10 Hurter și Driffield, Despre controlul factorului de dezvoltare. Fotografie. J., 1903, 43, 16.
11 Mees și Sheppard, Phot. J., 1903, 43, 48, 199.

Pe de altă parte, timpul de dezvoltare pentru orice gama dorită poate fi obținut din ecuație
7¡ = 7=o(P – e~ktY
Calculele reale sunt redate destul de simple prin utilizarea tabelelor (pagina 266) elaborate de Dr. Mees și Sheppard pentru valorile lui (Z – e~kt) și valorile corespunzătoare ale lui kt.12
De deasupra
= (Z - eH)
7=o
sau
Gamma necesară _
Gamma infinit ' '
Prin urmare, pentru a obține timpul de dezvoltare pentru un anumit gamma, împărțiți gama necesară la infinitul gamma al piatei. În a doua coloană a tabelelor găsiți cea mai apropiată valoare mai mică a lui (Z – corespunzătoare dividendului. Opus acesteia în prima coloană a tabelelor se va găsi valoarea lui kt corespunzătoare celei obținute pentru (Z– Împărțiți valoarea lui kt). dat de valoarea lui k, așa cum a fost găsit anterior prin calcul, iar rezultatul este timpul de dezvoltare necesar pentru a atinge gama dorită.
De exemplu :
Gamma infinit – 1,6, constantă de viteză – .15, Gamma necesară = 0,8. Apoi
|^= .5 = (Z- e-«).
Cea mai apropiată valoare a lui (Z – e~M) din tabele care corespunde lui .5 este .5034, corespunzând unui kt de .700. Împărțind aceasta la constanta de viteză (&) .15 obținem 4,7 minute, sau 4 minute și 42 de secunde, care este timpul de dezvoltare pentru o gama de 0,80.
Efectul temperaturii asupra dezvoltării. – În comun cu aproape toate reacțiile chimice, viteza de dezvoltare este influențată considerabil de temperatură. Efectul temperaturii asupra timpului de dezvoltare a fost studiat pentru prima dată cantitativ de Houdaille în 190313, a cărui activitate a fost urmată de o investigație mai completă de către
12 Foto. J., 1904, 54, 297-8.
13 Bull. Soc. Frane. Fotografie, 1903, 19, 256.

Tabelul valorilor corespunzătoare ale kt și i — e~kt pentru determinarea timpului de dezvoltare pentru gama necesară a plăcii date k și 7” (Mees și Sheppard, Photographie Journal, noiembrie 1904, pagina 297)

kt   i — e-tldiff. pentru .01 ktkti — e-Mdiff. pentru · .01 kt
.OOO .000   1.200.6988
.025 .050 .02 .046■ .00951.225 1.250•7059 •7131■ .OO29
•075 ■073   1-275•7203
ЛОО   •0952   1-300■7275
• 125   •1174■ .00861-325■7339.0026
.150 •1387   1-350■7403
• 175   .1600   1-375■7469
.200 .1813   1.400•7534
.225 .250 .2082 .2252.0077■ 1-425 1-450■7592 ■7651■ .0024
■275 .2422   1-475.7710
.300 .2592   1.500■7769
•325 •35Cf .2769 •2945.00711.525 I-55O.7822 .7875> .0022
•375 ■3121   1-575■7928
.400 ■3297   1.600•7981
•425 .450 •3458 •3617■ .00641.625 1.650.8029 •8077.0021
.475 •3776   1-675•8125
■500 •3935   1.700•8173
.525 • 550 • 4085 • 4234' -00571-725 1-750.8215 •8259• .OOI7
■575 •4373   1-775•8303
.600 •4512   1.800•8345
.625 .650 .4641 .4772 .00521.825 .1-850.8387 .8426' .0016
■675 •4903   1-875.8465
.700 ■5034   1.900•8504
•725 •5138•00471-925•8539•0014•.
•750 .5281   I-950•8575
•775 •5394   1-975.8611
.800 •5507   2.000.8647
.825 .850 •5613 •5714• .00422.025 2.050.8680 .8712■ .0013
•875 •5827   2.075 •8744
.900 •5934   2.100■8776
.925 ■950 •6031 .6218• .00382.125 2.150.8805 •8834> .0012
•975 .6225   2.175.8863
1.000   .6322   2.200.8892
1.025 1.050   ■6485 •6547• -00342.225 2.250■8919 •8945• .OOI05
I-O75   .6609   2.275•8971
I.IOO   .6671   2.300■8997
I.I25 I.I50   ■6741 .6830• .00322.325 2.350.9021 .9045' .00096
I.I75   .6909   2.375.9069

Tabelul valorilor corespunzătoare ale kt și i — e~kt pentru determinarea timpului de dezvoltare pentru gama necesară a plăcii date k și 7“ (Mees și Sheppard, Photographic Journal, noiembrie 1904, pagina 297) (Continuare de la pagina 266)

kt   I — e-ktdiff. pentru .01 ktktI - e-Mdiff. pentru .01 kt
2.400   •9093   3.200•9592
2.425 2.450   •9113 •9135■ .000863-225 3-250.9601 ■ .9611' .OO039
2.475   ■9157   3-275.9621
2.500   •9179   3-300•9631
2.525 2.550   •9197 •9217■ .000783-325 3-350•9639 .9648• .00036
2.575   •9237   3-375■9657

2.600 ■9257 3-400.9666
2.625 2.650 •9274 .9292.00071Z-425 3-450•9074 .9682• .00032
2.675 •9310 3-475•9690
2.700 -9328 3-500.9698
2.725 2.750 ■9344 •9360.000643-525 3-550•9706 •9713• .00029
2.775 ■9376 3-575•9720
2.800 ■9392 3.600•9727
2.825 .9408■ .00058Z-625■9732' .00026
2.850 •9412 3-650■9739
2.875 •9426 3-675•9746
2.900 •9450 3-700•9753
2.925 2.950 -9463 ■9476.000523-725 3-750•9758•9764-00023.
2.975 •9489 3-775•9770
3.000 ■9502 3.800-9776
3-025 3-05° •9513 •9525.000473-825 3-850.9780 •9786■00022.
3-075 •9537 3-875•9792
3-acela ■9549 3-900-9798
3-125 3-150 •9559•9570.000433-950 3-975•9807•9812.9812■ OOOI9.
3-175 •9581 4.000•9817

Ferguson și Howard, Alfred Watkins și Mees ș.nd Sheppard.14 Raportul constantei de viteză, k, pentru oricare două temperaturi este o măsură a efectului temperaturii asupra vitezei de dezvoltare în acest interval special și pentru acel agent de dezvoltare particular. și este denumit coeficientul de temperatură de dezvoltare (TC). Intervalul de temperatură ales în practică este io0 C. (180 F.) astfel încât

14 Ferguson și Howard, Phot. J., 1905, 45, 118. Ferguson, Phot. J., 1906, 46, 182. Mees și Sheppard, Investigations. Sheppard, J. Chem. Soc. (Londra), martie 1906. Ferguson, Phot. J., 1910, 50, 412. Mees, Phot. J., 1910, 50, 410. Watkins, Phot. J., 1910, 50, 411. Watkins, Phot. J., 1909, 49, 367.

10

expresia pentru coeficientul de temperatură devine

kt° C./kt io° C.

Coeficienții de temperatură ai câtorva dintre cei mai obișnuiți agenți de dezvoltare sunt următorii:

Piro-sodă fără bromur..................................1.5
Piro-sodă cu bromură...................................1.9
Rodinal, azol, certinal etc...............................1.9
Metol-chinol (fără bromură)...............................I.9
Glicina ....
.....2.3
Rytol 2.2
Hidrochinona ....2.25 -2,4

Ca regulă generală, coeficientul de temperatură pare a fi o caracteristică a agentului de dezvoltare, fiind în cea mai mare parte nealterat prin modificări ale proporției de alcali cu agentul de dezvoltare sau prin diluare, dar este mult mai mare atunci când se utilizează bromură.

Mees și Sheppard au arătat că există, de asemenea, o variație a coeficientului de temperatură cu diferite plăci, astfel încât un TC calculat pentru un anumit dezvoltator nu va fi neapărat valabil dacă se face o modificare la o altă marcă de plăci. Coeficientul de temperatură este aproximativ constant, totuși, pentru diferite loturi ale aceluiași piat.

La anumiți agenți de dezvoltare cu energie scăzută, precum hidrochinona, temperatura scăzută nu numai că încetinește dezvoltarea, ci are o acțiune asemănătoare cu cea a unei bromure solubile la temperatură normală, adică inerția este scăzută și tonurile inferioare sunt întârziate.
Calculul coeficientului de temperatură. — După cum am văzut deja, timpul de apariție a imaginii este o indicație a vitezei de dezvoltare, de unde putem calcula efectul temperaturii asupra ratei de dezvoltare cu un anumit agent de dezvoltare din diferența de timpul de apariție a imaginii la două temperaturi diferite. O placă este expusă și apoi împărțită în două piese (sau două expuneri identice realizate). Unul dintre acestea se dezvoltă la orice temperatură convenabilă și se notează momentul apariției. Celălalt se dezvoltă la o temperatură cu câteva grade mai mare sau mai mică; io° C. (180 F.) fiind o diferență convenabilă. Se notează momentul apariției la această temperatură. Acum avem timpul de apariție la două temperaturi diferite și din aceasta coeficientul de temperatură poate fi calculat de către

următoarea formulă:
(log Tg — log L) X io
= log de TC pentru io° C.
Cu alte cuvinte, diferența dintre logaritmii celor doi timpi de apariție, înmulțită cu io și împărțită la diferența în grade centigrade a celor două temperaturi respective, este egală cu logaritmul TC15
Astfel, dacă timpii de apariție sunt de 30 și 20 de secunde la 17.50 C. (63o F.) și respectiv 25o C. (77o F.), avem
log 30 — 1.477il din tabelele jOg.
log 20 = 1,3010J &
Diferență = .1761
X io io
= 1,761
- 7-5 = -2348.
= log de 1,72 = coeficient de temperatură.
O metodă grafică foarte ingenioasă concepută de domnul Alfred Watkins este și mai simplă și evită orice calcul._, Punctul de plecare pe care se bazează metoda sa este faptul că timpul de dezvoltare necesar pentru a produce o gama egală crește în proporție logaritmică în timp ce temperatura creste aritmetic. După ce timpii de apariție au fost găsiți pentru două temperaturi diferite, o bucată de hârtie este așezată pe scara logaritmică din Fig. 146 și timpii de apariție sunt amânați în raport cu valorile corespunzătoare ale scalei logaritmice. Sub semne sunt plasate temperaturile respective. Această bucată de hârtie este apoi așezată pe diagrama în formă de evantai și ajustată astfel încât cele două semne să taie liniile celor două temperaturi, marginea hârtiei decolorându-se de-a lungul uneia dintre liniile orizontale. Punctul în care alunecarea de hârtie intersectează liniile de temperatură radiale este marcat cu coeficientul de temperatură corespunzător.16
Ca urmare a cercetărilor ample, Watkins oferă următorul TC pentru mai mulți agenți de dezvoltare obișnuiți:
Piro-sodă (formula termo Watkins), fără bromură...........1.5
Piro-sodă (formula termo Watkins), cu bromură..........1.9
15 Ferguson, foto. J., 1910, 50, 414; vezi si Fotografie. J., 1906, 46, 182.

16 Pentru alte metode a se vedea Ferguson și Howard, Phot. J., 1906, 46, 182.

Pyro-soda (formula Hurter și Driffield)..................1.48
Piro-sodă (pulberi Kodak)................................1.9
Piro-sodă (formula Ilford)...............................2.04
Rodinal (tot azol, victol și certinal)..................1.9
Metol-hidrochinonă (formula termo Watkins)..............1.9
Glicina 2.3
Hidrochinona 1.4-2.25
(Sheppard și Mees) găsesc...............................2.20-2.80
Ortol 2.06

Timpul de dezvoltare la diferite temperaturi.—Timpul de dezvoltare necesar pentru a atinge orice gama dată și TC pentru același piat și revelator fiind obținut, timpul de dezvoltare la diferite temperaturi este foarte ușor de găsit. Așezați marginea unei ■coli de hârtie pe linia orizontală corespunzătoare TC a revelatorului și marcați punctele de intersecție cu liniile de temperatură. Transferați această hârtie pe scara de jurnal, așezând vizavi de

Fig. 147. Diagrama de dezvoltare a timpului Stokes

temperatura de răspuns la care a fost efectuată examinarea. După ce s-a făcut acest lucru, timpii de dezvoltare la alte temperaturi necesare pentru a ajunge la aceeași gamma pot fi notați direct de pe scara logică.17 -

17 Această metodă grafică simplă de întocmire a unui tabel pentru timpul de dezvoltare la diferite temperaturi a fost indicată mai întâi de domnul Alfred Watkins.

Cu toate acestea, nu există o necesitate reală de a cunoaște coeficientul de temperatură pentru a determina timpul de dezvoltare pentru diferite temperaturi. Deoarece timpul de dezvoltare pentru un anumit gamma progresează logaritmic pe măsură ce temperatura progresează aritmetic, dacă timpul de dezvoltare la două temperaturi diferite este cunoscut, o linie dreaptă trasată prin aceste două puncte atunci când este reprezentată pe o scară logaritmică a timpilor de dezvoltare ca ordinale în raport cu o scară de diviziune uniformă a temperaturilor ca abscissæ (Fig. 147) vor indica, în toate scopurile practice, timpul de dezvoltare în toate punctele intermediare. Această metodă se datorează domnului WB Stokes.18

Acțiunea bromurilor solubile în dezvoltare. — Adăugarea obișnuită a unei anumite cantități de bromură solubilă, care este aproape întotdeauna bromură de potasiu, la o soluție de dezvoltare în scopul de a preveni „ceața” afectează în mod material cursul normal de dezvoltare.

Pentru un revelator nebromurat inerția este constantă odată cu creșterea timpilor de dezvoltare, dar acest lucru nu este adevărat în cazul unui revelator care conține o bromură solubilă, caz în care la același grad de dezvoltare are loc o deplasare laterală a curbei spre dreapta. Acest lucru este ilustrat în Fig. 148 19 unde liniile continue reprezintă curbele de

---- Nebromurat ----Bromurat

Fig. 148. Efectul unei bromure solubile în soluția în curs de dezvoltare asupra curbei plăcii

revelatorul nebromurat pentru trei grade diferite de dezvoltare și liniile punctate curbele revelatorului bromurat pentru grade similare de dezvoltare. Este evident că, dacă curbele revelatorului bromurat sunt produse sub baza log E, acestea se vor întâlni într-un punct comun. Pe măsură ce concentrația de bromură crește

18 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 97.

19 Sheppard, Fotografia ca instrument științific, p. 151.

Acest punct de intersecție se mișcă lent în jos, așa cum se arată în Fig. 149. Cantitatea deplasării în jos, numită depresiune a densității, produsă cu o anumită concentrație de bromură, este dependentă de agentul de dezvoltare, fiind în general mai mare cu dezvoltatorii de energie scăzută ca hidrochinonă decât cu cele cu energie mai mare precum paraminofenolul și metolul.

Fig. 149. Density Dépréssion cu o bromură solubilă. (Nietz)

Bromura este fără efect asupra constantei de viteză k,2Q și investigația arată că efectul acesteia asupra vitezei generale de dezvoltare este resimțit în principal în fazele anterioare; perioada de inducţie şi cea imediat următoare.

Poate o metodă și mai ușor de înțeles de prezentare

Fig. 150. Efectul bromurii solubile asupra densităților. (Watkins)

acţiunea unei bromure solubile în dezvoltare este cea adoptată de Watkins în Manualul Watkins. Fig. 150 reprezintă un subiect de patru gradații pentru un anumit grad de dezvoltare într-un nebromurat

20 Nietz, Teoria dezvoltării, p. 124, 170.

dezvoltator. Ilustrația de jos reprezintă aceeași expunere dezvoltată în aceeași etapă într-un revelator bromurat. Se va observa că, în timp ce contrastul ambelor este egal, acțiunea bromurii a redus considerabil tonurile și această depresiune este mai vizibilă în tonurile inferioare decât în cele mai mari. De fapt, adăugarea de bromură a împiedicat apariția celui mai scăzut ton. Efectul bromurii este de a reduce efectiv viteza piatei. Pe măsură ce timpul de dezvoltare este crescut și se ajunge la o gama mai mare, se vor dezvolta tonurile inferioare, astfel încât pentru a restrânge dezvoltarea detaliului umbrei în plăcile supraexpuse, dezvoltarea trebuie să fie compieteti înainte ca bromura să-și piardă acțiunea de reținere. Folosirea bromurii în acest scop falsifică însă gradația negativului.

Teoretic infinitul gamma nu este afectat de adăugarea rezonabilă de bromură, dar în practică, din cauza absenței de ceață, contrastul de imprimare irg al unui negativ dezvoltat la aceeași gamma poate fi mai mare pentru revelatorul bromurat decât pentru revelatorul nebromurat. Acțiunea de reținere a bromurii este mai mare asupra ceață decât asupra imaginii, deși, chiar și în cazuri de subexpunere, o cantitate mică de bromură poate fi indicată pentru a preveni apariția ceață datorită dezvoltării forțate dincolo de limitele uzuale pentru a asigurați toate detaliile posibile din umbră.

Energia relativă de reducere a agenților de dezvoltare. — Efectul unei bromure solubile la aceeași concentrație variază în funcție de agentul de dezvoltare, dar este constant și caracteristic acelui agent particular. Sheppard și Mees au folosit această proprietate pentru a compara diferiți agenți de dezvoltare în ceea ce privește energia lor relativă de reducere sau dezvoltare cunoscută sub numele de potențial de reddicție. Pentru o anumită concentrație de bromură în condiții

fixe, scăderea densității va depinde de capacitatea dezvoltatorului de a suprasolicita rezistența bromurii. Agenții de dezvoltare cu energie mai mare vor necesita cantități mai mari de bromură pentru a produce aceeași depresie a densității decât cei cu energie mai mică; Astfel, concentrația de bromură necesară pentru a produce o depresiune de densitate dată va fi direct proporțională cu energia agentului de dezvoltare.21

Luând concentrația de bromură necesară pentru a produce o anumită depresiune a densității ca unitate, Nietz a obținut următoarea scală reprezentând energiile relative ale agenților de dezvoltare mai comuni:

21 Vezi Sheppard și Mees, Investigations, p. i88. Nietz, Teoria dezvoltării.

Oxalat feros.. 0.3
clorhidrat de p-fenilendiamină (fără alcalii)........... 0.3
clorhidrat de p-fenilendiamină (cu alcalii)......... 0.4
Hidrochinona 1.0
Standard
p-fenil glicina (glicina)............................... 1.6
Hidroxilamina 2.0
Toluhidrochinona 2.2
p-amidofenol (clorhidrat)........................... 6.0
Clorhidrochinona (adurol)................................ 7.0
Sulfat de dimetil p-aminofenol.........................10.0
Sulfat de monometil p-aminofenol (metol)................20.0
Diamidofenol (amidol).................................30-40

În general, cu cât valoarea energiei reducătoare este mai mare, cu atât infinitul gamma este mai mare, dar există câteva excepții care nu sunt încă complet înțelese. Contrar a ceea ce s-ar putea aștepta, pare să nu existe o relație directă între puterea de aburire a unui dezvoltator și energia sa de reducere sau potențialul de reducere.

Lucrări generale de referință

Eder—Manual detaliat de fotografie, vol. IV, 1905.
HÜBL — Dezvoltarea plăcii fotografice de gelatină cu bromură de argint, 1922.
Luther — Procesele chimice în fotografie, 1899.
Nietz — Teoria dezvoltării, 1922.
Reiss — Dezvoltarea plăcii uscate de gelatină cu bromură de argint fotografică. Seyewetz—Le Negatif en Photographie, 1922.

CAPITOLUL XII

AGENȚI DE DEZVOLTARE ORGANICI

Puterea în curs de dezvoltare. — Emulsia sensibilă, după cum am văzut, constă din anumite săruri halogenuri de argint într-o stare de diviziune extrem de fină, ținute într-un mediu coloidal. Am luat în considerare deja în capitolul despre imaginea latentă diferitele teorii propuse pentru a explica natura schimbării care are loc atunci când sărurile sensibile de argint sunt expuse la lumină. Deși nu cunoaștem compoziția imaginii latente, știm că există anumiți compuși chimici care au proprietatea de a reduce la argint metalic acele granule de halogenură de argint care au fost afectate de lumină. Astfel de substanțe chimice sunt cunoscute ca dezvoltatori, deoarece „dezvoltă” sau fac vizibilă imaginea latentă formată de lumină. Toți agenții de dezvoltare sunt reductori, dar nu toți reductorii sunt capabili să dezvolte fotografii prin orice mijloace. Nu suntem încă în măsură să spunem cu certitudine ce reprezintă puterea în curs de dezvoltare; adică care trebuie să fie compoziția chimică a unei substanțe pentru ca

aceasta să poată funcționa ca dezvoltator. Concluziile generale ale audierilor Lumiere și Andresen pe acest subiect vor fi discutate ulterior.
În timp ce, în vorbirea obișnuită, un dezvoltator este considerat fie agentul de dezvoltare, fie soluția utilizată pentru dezvoltare, în acest capitol ne preocupă în primul rând agentul de dezvoltare și orice referire la un dezvoltator se aplică unui anumit agent, cum ar fi metol, piro etc. ., și nu la o soluție de dezvoltare așa cum este aplicată pe placă. Aceasta este întotdeauna denumită soluția de dezvoltare.
Clasificarea agenților de dezvoltare. — Un număr relativ mare de substanțe posedă proprietatea de a dezvolta halogenură de argint expusă, dar din diverse motive doar câteva dintre acestea sunt de valoare practică. Eder1 împarte toate substanțele în curs de dezvoltare posibile în trei clase:
ï. Cele care dezvoltă o anumită parte din imaginea latentă înainte de apariția ceații. (dezvoltatorii Commoja.)
1 Ausführliches Handbuch der Photographie, p. 288 și următoarele.

2. Cele care se dezvoltă energetic cu un minim de alcali dar produce ceață serioasă. (Dezvoltatori puternici.)
3. Cele care abia dezvoltă imaginea latentă chiar și cu a maxim de alcali și totuși dezvoltă ceață energic.
O clasificare ceva mai cuprinzătoare este adoptată de Nietz.2
1. Dezvoltatorii care au o energie reducătoare prea mică pentru a fi utili practic,
de exemplu citrat feros.
2. Dezvoltatori care produc reacții nedorite în dezvoltare, de ex hidrazină.
3. Dezvoltatori prea puternici pentru utilizarea obișnuită, de exemplu triamidofenol.
4. Dezvoltatori de utilitate practice, de exemplu toți agenții de dezvoltare obișnuiți,
metol, piro, paramidofenol etc.
Doar această ultimă clasă va fi discutată în acest capitol, deși se fac referiri la câteva dintre celelalte din bibliografia de la finalul capitolului.
Sursa agenților de dezvoltare organici. — Benzenul, sursa numeroșilor coloranți anilină și fenol, din care derivă agenții de dezvoltare organici, a fost descoperit de Faraday în 1825, dar abia în 1866 formula sa structurală a fost determinată de Kekulè. . Acesta constă dintr-un hexagon cu atomii de carbon și hidrogen legați împreună în jurul celor șase puncte.
CH
eu eu
CH—CH 6/ \2
CH-^J-CH 5\^/3.
eu 4
c
H
(i) (2)(3)
ï. Formula structurală a benzenului după Kekulè.
2. Forma sa prescurtată denumită în general nucleul benzenic.
3. Punctele de substituție.

Atomii de hidrogen din oricare dintre cele șase puncte de substituție pot fi înlocuiți cu atomi de clor, hidroxil sau grupări amino și, ca substanță cu proprietăți complet diferite, se formează în funcție de

2 Teoria dezvoltării, p. 14.

grupul substituit și punctul în care se face substituția, se poate observa cu ușurință că un număr foarte mare de compuși devine posibil. Prin înlocuirea grupărilor clor, hidroxil sau amino în prima poziție asigurăm:

— nh2

Cloro-benzen

Hidroxi-benzen

Amino-benzină sau anilină

Niciunul dintre acești compuși nu are putere de dezvoltare. Totuși, dacă înlocuim cei doi atomi de hidrogen în pozițiile I și 2, la i și 3, sau la 1 și 4, obținem trei hidroxi-benzeni având formula $C0H_4(OH)$., și identici ca compoziție, dar diferiți ca constituție.

Orto-hidroxi-benzen sau pirocatechină

-OH

°H

Meta-hidroxi-benzen sau Resorcin

-OH

-OH

Para-hidroxi-benzen sau hidrochinonă

Substituția în pozițiile 1 și 2 este denumită poziție orto, 1 și 3 poziție meta, iar 1 și 4 este denumită poziție para. Dintre cei trei compuși, doi sunt dezvoltatori, ara-hidroxibenzenul fiind agentul cunoscut sub numele de hidrochinonă, în timp ce ort/io-hidroxibenzenul este cunoscut comercial ca pirocatechină. Cel de-al treilea compus, wieta-hidroxi-benzen sau resorcina, are putere de dezvoltare mică sau deloc.

Proprietățile de dezvoltare ale hidrochinonei au fost descoperite de Abney în 1880. Ca dezvoltator, hidrochinona este destul de lentă și tinde să contrasteze puternic. Este foarte sensibil la temperaturi scăzute și nu trebuie utilizat sub 500 Fahr. (io° C.) Hidrochinona singură este folosită în principal pentru copiile de origine alb-negru, unde un grad ridicat de contrast este esențial. O formulă potrivită se găsește la pagina 287. Pentru munca generală se combină de obicei cu metol.

Pirocatechina este un dezvoltator mai energetic decât hidrochinona și mai puțin sensibil la temperaturi scăzute. Acum este puțin folosit.

Prin înlocuirea atomului de hidrogen din a doua poziție de para-hidroxibenzen sau hidrochinonă cu clor, Hauff a produs

monoclor-hidrochinonă ($CeH_3Cl(OH)_2$) care a fost introdusă comercial ca Adurol. Schering a substituit bromul în același mod și a obținut mono-&romo-hidrochinonă ($C_6H_3Br(OH)_2$) care, de asemenea, a fost introdusă ca Adurol.

Hidrochinonă

-OH

-OH

Adurol (Hauff)

Adurol (Schering)

Adurol este un dezvoltator mai energizant, care funcționează oarecum mai moale decât hidrochinona, situându-se, în acest sens, la jumătatea

distanței dintre hidrochinonă și dezvoltatorii rapidi moale precum metol și para-minofenol. Nu este la fel de sensibil la temperaturi scăzute precum hidrochinona și are o durată de viață mai lungă. De obicei, este utilizat în combinație cu metol.
După ce ne-am ocupat de agenții de dezvoltare formați prin substituirea a două grupări hidroxil în nucleul benzenic, să vedem efectul adăugării unei treimi. Există, de asemenea, trei poziții pe care le putem obține prin acest tratament: aceea în care toate trei grupuri sunt apropiate sau adiacente; cea în care două sunt învecinate, iar al treilea este separat de o singură poziție; și în sfârșit cea în care grupurile sunt plasate simetric.
-OH
Pirogalol
Floroglucinol
Acestea sunt cunoscute ca tri-hidroxibenzeni adiacenți, asimetrici și simetrici sau ca pirogalol, oxihidrochinonă și floroglucinol. Pyro este singura dintre aceste substanțe folosită ca dezvoltator.
Pyro a fost folosit mai mult decât orice alt dezvoltator organic și este încă utilizat pe scară largă. Caracterul său de dezvoltator depinde în mare măsură de concentrația la care este angajat; soluțiile puternice se dezvoltă rapid cu un contrast puternic, în timp ce soluțiile mai slabe acționează mai încet și cu un contrast mai mic. Soluția^ de pirooxidare rapidă și în dezvoltare rezultă reducerea pirogalolului pe imaginea argintie

într-o imagine de pete suprapuse care conferă negativului piro-dezvoltat culoarea sa caracteristică negru-maroniu. Intensitatea imaginii petei poate fi controlată de proporția de sulfit de sodiu utilizat.
Exact aceeași condiție de lucruri se aplică atunci când substituția se face cu grupări amino în loc de grupări hidroxil. Astfel, putem avea orto, para sau meta aminofenoli, sau putem substitui în schimb două grupări amino sau o grupare amino și o grupare hidroxil producând astfel o serie întreagă de amino-hidroxibenzeni. Urmând aceeași idee, putem înlocui unul dintre atomii de hidrogen cu o grupare metil (CH3). De exemplu, dacă introducem o grupare amino în locul unui atom de hidrogen în poziția a patra în fenol, obținem para-amino-fenol care este bine cunoscut ca bază a unor astfel de dezvoltatori pregătiți precum Rodinal, Azol, Activol etc.
-OH
OH
Fenol
— nh2
Paraminofenol (baza)
Paraminofenolul, atunci când este utilizat cu carbonați alcalini, este un dezvoltator rapid, moale, care produce cu ușurință detalii, dar crește densitate și contrast numai cu o dezvoltare prelungită. Atunci când este alcătuită în soluție alcalină cu carbonați alcalini, baza liberă este eliberată în picioare și are loc o pierdere treptată a puterii de dezvoltare. Paraminofenolul este mai general folosit sub forma reprezentată de așa-numitele „Rodinali” care vor fi observate mai târziu.
Introducerea unei a doua grupări amino produce di-amino-fenol sau amidolul familiar.
-OH

-OH
nh2
Paraminofenol
— nh2
Diaminofenol sau Amidol
Amidol diferă de dezvoltatorii deja menționați prin faptul că se poate dezvolta fără alcali și poate fi utilizat într-o soluție acidă. Aceasta

este un dezvoltator foarte rapid; imaginea apare rapid, dar densitatea și contrastul sunt adăugate numai la dezvoltarea prelungită. Soluțiile stoc de amidol își pierd puterea de dezvoltare în de la una până la două zile fără decolorarea vizibilă care însoțește oxidarea altor agenți de dezvoltare. Amidol este utilizat în principal pentru dezvoltarea de imprimeuri. Deoarece se dezvoltă ceață atunci când este utilizat în soluție alcalină, trebuie avut grijă ca sulfitul de sodiu folosit să nu aibă o reacție alcalină. Acest lucru poate fi corectat prin adăugarea de bisulfit de sodiu.
Soluțiile stoc de amidol care se păstrează câteva zile pot fi preparate prin utilizarea de sulfit neutralizat preparat după cum urmează:
Sulfit de sodiu (uscat)................... 2 oz. 91,2 grame.
Metabisulfit de potasiu.................. % oz. 22,8 grame.
Apă de făcut.......................... 20 oz. 1000 cmc.
Fierberea timp de câteva minute îmbunătățește calitatea păstrării acestei soluții.
Dezvoltatorul este pregătit după cum urmează:
Amidol .... 40 gr. 4,2 grame.
Soluție stoc........................... 4 oz.200 cc.
Apă până la .... 20 oz. 1000 cmc.
Au fost sugerate o serie de alte metode de conservare a soluțiilor de amidol. Namias a sfătuit utilizarea acidului borie în proporție de 25 de boabe la uncia de soluție; Crowther,3 utilizarea acidului glicolic în proporție de 1/10 din cantitatea de sulfit de sodiu; Bunel,4 adăugarea de acid lactic o parte la cincizeci de soluție; și Desalme,5 utilizarea clorurii de staniu 1:25.
Există încă patru dezvoltatori care pot fi considerați ca fiind derivati din paraminofenol, și anume, Edinol, Metol, Glycin și Ortol.
Edinolul este sulfatul de oximetil-paraminofenol; relația cu paraminofenolul fiind clară din formula structurală:
OH
z >CH2OH H2sq4
nh2
3 Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 642.
4 Taur. Soc. Franc. Fotografie, 1921,,«90.
5 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 359.

Ca dezvoltator, Edinol este destul de energic și nu are orice tendință de a păta sau de a provoca ceață. Poate fi utilizat singur, dar este mai general folosit în combinație cu adurol sau hidrochinonă.
И se ia paraminofenol și un atom de hidrogen al grupării amino să fie înlocuit cu o grupare metil asigurăm mono-metil-paramino-fenol.
Sulfatul acestuia este vândut comercial ca metol.
-OH
-OH
H2SO4
2

-NH-CH-uri
Metol
— nh2
Paraminofenol
Metol a fost introdus comercial de Hauff în 1891, metolul emis la acea vreme fiind dimetilparamino-meta-crezol, baza de crezol fiind abandonată ulterior în favoarea fenolului.6
Metol este unul dintre cei mai vizibili membri ai clasei de dezvoltatori soft-working care includ, de asemenea, paraminofenol și diamino-fenol sau amidol. Metol este rareori utilizat singur, dar în general cu hidrochinonă sau adurol; caracterul moale rapid al metolului fiind completat de puterile mai mari de densitate ale hidrochinonei sau adurolului. Deși metolul este mult mai energetic decât hidrochinona, o combinație a celor două este mai rapidă decât oricare dintre ele singure, datorită faptului că metolul scoate în evidență detaliile imaginii foarte rapid, în timp ce hidrochinona adaugă densitatea și contrastul necesar pentru o bună calitate a imprimării. Dezvoltatorul combinat de metol-hidrochinonă este unul dintre cele mai populare existente.
Glicina se produce prin inserarea grupării carboxil în locul unui atom de hidrogen în gruparea metil a metolului, fiind para-oxifenil-glicină.
-OH
nh.ch2cooh
Glicina
6 Brevetele luate pentru metol acopereau doar utilizarea sa ca dezvoltator și nu dezvăluiau nici compoziția, nici prepararea acestuia. Metode de preparare a mono-metil-paraminofenolului sau „metol” au fost totuși descoperite în mai multe trimestre în timpul războiului mondial. Vezi Ermen, Phot. J., 1923, 63, 223.

Ca dezvoltator, glicina este lentă, dar puternică și este remarcabilă în special pentru granulația fină a argintului redus și lipsa de voal chiar și în absența unei bromure solubile. Se pastreaza bine in solutie si este in special adaptata la utilizarea continua in rezervoare.7
Ortol este un amestec de hidrochinonă și sulfat de metil-ortoaminolfenol. Formula probabilă este
—OH Г —OH
-OH
Ortol
Folosit singur, Ortol seamănă foarte mult cu piro, nu numai în ceea ce privește culoarea imaginii, care este maro-negru, ci și în aspectul progresiv al imaginii. Ca și în cazul pyro, luminile apar mai întâi, urmate de semitonuri și, în sfârșit, umbrele; această formare graduală a imaginii este destul de diferită de acțiunea metolului și a altor dezvoltatori rapidi în care luminile, semitonurile și umbrele apar aproape în același timp, iar densitatea este construită mai târziu. Ortol, spre deosebire de pyro, insa, nu pateaza si in solutie se pastreaza mult mai bine.
Există alți doi dezvoltatori derivați din benzen, difenal și parafenilendiamină; acestea, însă, nu sunt foarte importante. Ultima este folosită ocazional pentru diapozitive și folii transparente din cauza imaginilor cu granulație foarte fină care este produsă și ar fi utilă pentru lucrul în linie dacă proprietățile sale de contrast sunt mai mari.
NH2
NH2HC1 -

Difenal Parafenilendiamină

7 Vezi, Brit. J. Fotografie, 1928, 75, 514.

Dacă două nudei de benzen sunt unite împreună, așa cum se arată mai jos, obținem un corp numit naftalină. Dacă introducem în aceste grupări hidroxil, amino și acid sulfonic obținem o substanță care poate fi numită β amino, βχ naftol, acid β3 sulfonic, cunoscută fotografilor ca Eikonogen.

NH2

Naftalină Eikonogen

Ca dezvoltator, Eikonogen este rapid, deși nu atât de energic ca metol și tinde să ofere imagini foarte blânde. În general, este utilizat cu hidrochinonă pentru a asigura o densitate mai mare. Soluțiile de Eikonogen nu se păstrează la fel de bine ca cele de metol și combinația de metol și hidrochinonă a înlocuit aproape complet Eikonogen.

Un compus chimic de metol și hidrochinonă a fost introdus de Lumière în 1903 ca metochinonă. Cloranolul, un alt dezvoltator introdus de Lumière, este un compus de hidrochinonă și metil-paraminofenol. Hydramine, o combinație chimică de hidrochinonă și parafenilendiamină a fost, de asemenea, introdusă de Lumière. Toate aceste combinații au o importanță minoră. ·

Relația diferiților agenți de dezvoltare și unele dintre metodele de derivație sunt prezentate în următorul arbore genealogic al dezvoltatorilor de gudron de cărbune, compilat de Dwight R. Furness.8 Nu sunt prezentate toate metodele, ci doar cele importante sunt tratate. cu de dragul simplității.

Semnificația relațiilor de grup. — Majoritatea cunoștințelor noastre despre structura agenților de dezvoltare și relația dintre structura și proprietățile de dezvoltare se datorează lui A. și L. Lumière și lui Andresen. Lucrările acestor cercetători au stabilit câteva reguli generale pentru structura compușilor care posedă putere de dezvoltare. Acum este în general acceptat că prezența grupărilor hidroxil sau amino, fie singure, fie în combinație, este necesară pentru ca o substanță să poată funcționa ca un dezvoltator.

Cu substanțe care conțin într-un nucleu benzenic cel puțin două

Fotografie. J. din Amer., 1918, p. 337.

grupări hidroxil, două grupări amino sau o grupă hidroxil și o grupă amino:

1. Substanța este un dezvoltator numai atunci când grupurile sunt în poziție orto sau para. Compușii meta, din câte se cunosc, nu au putere de dezvoltare.
2. În general, compușii para posedă o energie mai mare decât orto compuși.

PITCOAL

ULEI DE GUdron UșOR

ULEI MEDIU ULEI GRE DE GUdron

! Multe Produse

Benzen (Toluen, Xilen______Fenol, NapMhaJene, Ulei lubrifiant

Sodiu-a,amido|3,naftol(!,sulfonat I (“Eikonogen”) j

Midonaftholdisulfonat de sodiu I ~T'0:ogen ")

Nitrobenzen benzaldehidă fenol

Fenil-hidroxi lamină anilină

Paramijiofenol care nu este

(„Rodinoln= hidrochinon clorid) ~
Rezorcină
.   ------1
Triqmidoresorcin Diamidoresocm („Reducin”)
Nitro fenol
Paramidofenol
qlycocoll („Glicină”)
Ortoamidofenol
Metil-ortoamidofenol (+ Hidrochinonă =
^OrtoD
Monometil-paramidofenol u ("Scctlol") (Metol "= sutfat)
Dinitrofenol
—“Eu--------
Diamidofenol („Amido!”)
Pyrocarechin Hydroquinone CKachin") , ~   ~
eu
Monobrom de acid piroqallic
(Făcut din acid Collie) hidrochinonă ________
(„Adurol”)
Rezorcină
Monoclor-hidrochinonă
3. Di-oxi-benzenii sunt mai puternici decât amidofenolii care sunt la rândul lor mai puternice decât benzenii diamido.
4. Puterea de dezvoltare nu este distrusă de hidroxil suplimentar sau
grupuri amido.
5. În seria naftalinei nu este necesar ca ambele grupe să fie alăturat aceluiaşi nucleu benzenic. Regulile generale privind funcția de dezvoltare nu se aplică acestui grup.

Caracteristicile agenților de dezvoltare fotografice
Solubilitatea agentului Păstrarea proprietăților soluțiilor
Factor Watkins 9 10 11 12 13T. c.Efectul diluției Hübl
»Epuizare Strauss 14
în gms. pe litru H2Oin gms. litru 5 la sută Mar3O3Hübl
1»Milbauer11

Adurol	13019.80.66.05—26
Amidol	15-99-7—0,16i8x—II—
Eikonogen	7-68.20.61.29—2.62
Glicină	0,02312.81.09.08-I2x—2-55
Hidrochinonă	5-77-40-44-0S*2,43-83
Mqjrol	4-84-5θ·57-0301-9—10
Paraminofenol	33-03-20-5—l61-91-759
Pirocatechina	33-035-70.68.010—2.l64
Pyro	52-441.8—1.08-18X1-92.0I
Edinol	1599-7—5-020——8
Ortol	———5-0IO2.06—7
Rodinal	——0-92-5——1-75—

9 Tabelul solubilităților din Kail, foto. Ind., 1921, p. 168.

10 Hübl, Die Entuñe klung. Aceste cifre reprezintă diferența de timp de dezvoltare a soluțiilor proaspete și a celor lăsate în picioare într-o tavă deschisă timp de câteva ore. Astfel, 0,5 indică faptul că rapiditatea băii oxidate este doar jumătate din cea a soluției proaspete.

11 Milbauer, Phot. Korr., 1917, 54, 232. Cifrele lui Milbauer se referă mai ales la proprietăţile de păstrare ale soluţiilor stoc.

12 Factorul Watkins pentru amidol, glicină și piro variază în funcție de concentrația, cantitatea de bromură solubilă utilizată și alcaliul utilizat.
13 Hübl, Die Entmcklung. Cifrele se referă la diferența de timp de dezvoltare atunci când soluția de dezvoltare este diluată cu o cantitate egală de apă.
14 Strauss, foto. Ind., 1925, p. 309. Aceste cifre exprimă pur și simplu ordinea în care diferiții agenți sunt epuizați cu utilizarea continuă; astfel, dezvoltatorii piro sunt epuizați mai repede decât ortol sau glicina, iar metolul și paraminofenolul mai puțin rapid decât adurolul sau edinolul.
Formule pentru agenții principali de dezvoltare (în părți până la soluție)
Soluția nr. I Adurol (ï) GlicinăHidrochinonăHidrochinonă (contrast)MetolOrtolParaminofenolPyro (2)Pirocatechină (3)
Agent de dezvoltare 202020251515253320
Bisulfit de sodiu 25 7-51216
Sulfit de sodiu (anhidru) IOO50IOO 75
20037-5
Bromură de potasiu ——25————
Carbonat de potasiu 10— ——

Apă până la 10001000I000IOOOIOOOIOOOIOOOIOOOIOOO
Soluția nr. II
Carbonat de sodiu (anhidru)
606060185..
Carbonat de potasiu 120IOO120
125
Hidroxid de sodiu 45 ———
Bromură de potasiu
I 8.5
Sulfit de sodiu (anhidru) —————9030 —
Apă la IOOO1000IOOOIOOOIOOOIOOOIOOOIOOOIOOO
Pentru utilizare: Luați părți egale din Soluția I și Soluția II, cu excepția
(ï) se diluează cu o parte egală de apă;
(2) se diluează cu șapte părți de apă;
(3) pentru utilizare luați o parte din Soluția I la două părți din Soluția II.
Carbonatul de sodiu poate fi înlocuit cu sait de potasiu pe o bază de 23 de părți din primul pentru 30 de părți din cel din urmă. Cu glicină și hidrochinonă, totuși, sait-ul de potasiu este de preferat.
AGENȚI DE DEZVOLTARE ORGANICI
Dezvoltatori combinați
Soluție nr. I Metol glicinăMetol hidrochinonăMetol adurolPiroglicinăPirometol
Apă până la 1000 de părți 200“1000 de părți 5“1000 de părți 5 „1000 de părți1000 de părți 8“
Metol -
Hidrochinonă —8 “ ——
Adurol ——10——
Pyro ———5 „9,2”
Glicină 100 „——10—
Sulfit de sodiu (anhidru) 375 „60 „5° „25”—
Metabisulfit de potasiu —— —20
Bromură de potasiu ————3-5”

Soluția nr. II
Apă până la 1000 părți 1500 „1000 părți 75 „1000 părți 100“ 1000 părți 40 „1000 părți
carbonat de potasiu -
Carbonat de sodiu (anhidru) — 75”

Pentru utilizare: Luați părți egale din Soluția I și Soluția II, cu excepția
(1) se diluează cu o parte egală de apă;
(2) se diluează cu șapte părți de apă;
(3) pentru utilizare luați o parte din Soluția I la două părți din Soluția II.
Carbonatul de sodiu poate fi înlocuit cu sait de potasiu pe o bază de 23 de părți din primul pentru 30 de părți din cel din urmă. Cu glicină și hidrochinonă, totuși, sait-ul de potasiu este de preferat.
În fiecare caz luați părți egale I și II.

6. Înlocuirea hidrogenului cu clor sau brom crește dezvoltarea energiei.
7. O substanță care conține două grupări hidroxil necesită un alcalin,
în timp ce substanțele care conțin două grupe amino sau o grupă hidroxil și o grupă amido nu necesită un alcalin.
În substanțele care conțin trei grupări hidroxil sau amino fie singure, fie în combinație:
1. Aranjamentele simetrice, ca 1, 3, 5, nu au putere de dezvoltare. Alte aranjamente diferă în ceea ce privește dezvoltarea energiei, dar nu s-a găsit o regulă definită care să se aplice.
2. Se pot dezvolta hidroxil-fenoli, care conțin trei grupări hidroxil
fără alcali, dar nu sunt practice atunci când sunt utilizate astfel.
3. Creșterea numărului de grupe amino crește energia agent de dezvoltare.
Compuși fenolați.—Spre alcalii puternici, paraminofenolul acționează ca un acid, de aceea dacă atomul de hidrogen al grupării hidroxil este înlocuit cu un metal alcalin precum sodiu, rezultă un compus fenolat având în acest caz formula $C6H4ONaNH2$ sau para-minofenolatul de sodiu. Aceasta este de fapt substanța formată atunci când o soluție de sodă caustică este adăugată la un dezvoltator de paraminofenol pentru a redizolva baza liberă precipitată. Se profită de acest fapt pentru a prepara soluții foarte concentrate de paraminofenol care necesită pur și simplu diluare cu apă pentru a fi gata de utilizare imediată. În această formă, paraminofenolul și-a atins cea mai mare popularitate sub numele de Rodinal, Citol, Azol, Activol, Certinal, Paranol și Kalogen. Acestea sunt toate substanțele brevetate, dar un dezvoltator cu compoziție similară poate fi preparat prin formula care urmează:
Se aduce la un boii 250 cc. de apă pură și, când chiar înainte de punctul de fierbere, adăugați câteva cristale de metabisulfit de potasiu; când acestea sunt dizolvate se adaugă 20 de grame de clorhidrat de paraminofenol și la final 60 de grame de metabisulfit de potasiu. Amestecul este agitat până când tot metabisulfitul s-a dizolvat și apoi se adaugă, cu agitare constantă, sodă caustică lichidă din comerț suficientă pentru a redizolva baza aminofenolului. Amestecul devine gros la început datorită precipitării bazei aminofenolice și pe măsură ce soda caustică este adăugată se limpezește treptat datorită

bazei precipitate care intră în soluție. Adăugarea de sodă caustică trebuie oprită doar

înainte ca toată baza paraminofenolului să fie dizolvată! iar soluţia se aduce la 400 cc, se pune într-un botil cu dop de cauciuc şi se lasă să se răcească. Este foarte important ca o cantitate mică de paraminofenol bază să fie lăsată nedizolvată, deoarece cel mai mic exces de sodă caustică face ca soluția să fie instabilă, devenind rapid maro și pierzând puterea de dezvoltare. Acesta este singurul truc în operațiune și trebuie respectat cu atenție. O soluție pregătită corespunzător se va păstra aproape la nesfârșit. Dacă se adaugă din greșeală un exces de sodă caustică, problema poate fi remediată prin adăugarea imediată a unei soluții de bisulfit de sodiu până se formează un ușor precipitat de paraminofenol.15

Dezvoltatori cu granulație fină.—Gradul de neomogenitate sau, așa cum este denumit în mod obișnuit, granularea imaginii dezvoltate capătă o importanță considerabilă atunci când negativul urmează să fie mărit ulterior. În acest moment, este necesar să se facă o distincție între boabele bobului de argint individual și granularea care rezultă din agregarea sau aruncarea acestora. Acesta din urmă este cauza granulării observate în măririle obișnuite; efectul boabelor individuale este evident doar la o mărire mult mai mare.

Granulozitatea absolută variază în funcție de emulsii diferite, fiind, în general, mai mare cu materialele rapide decât cu materialele lente și crește cu contrastul, sau γ, al negativului.

Dezvoltarea fizică are ca rezultat o imagine a granulației mai fine, iar utilizarea parafenilenei a fost recomandată în acest scop de A. și L. Lumière și A. Seyewetz 16 în 1904. Dezvoltarea cu parafenilen este însă un proces foarte exigent și contrastul dintre imaginea este prea scăzută pentru cerințele obișnuite. În plus, este necesară o creștere considerabilă a expunerii. Mai târziu au recomandat utilizarea parafenilendiaminei cu un alcali slab, cum ar fi boraxul, care are ca rezultat o dezvoltare mai rapidă și un contrast mai mare, cu o creștere redusă a mărimii boabelor.17

În prezent, însă, cel mai practic dezvoltator pentru asigurarea granulelor fine pentru extinderea ulterioară pare să fie formula specială metol-hidrochinonă-borax dezvoltată de Kodak Research Laboratories. Acesta este după cum urmează:

15 Metol și Monomet pot fi, de asemenea, utilizate pentru a pregăti dezvoltatorii acestui caracter. Pentru instrucțiuni complete vezi Ertnen, Brit. J. Phot., 1920, 67, 611; vezi şi p. 610611.

16 Bull. Soc. Franc. Fotografie, 1904, 20, 422.

17 SIP, 1927, 7, 107. „

Metol..	15 gr.	2gm.
Sulfit de sodiu (anhidru).................	768 gr.	100gm.
Hidrochinonă	38 gr.	5gm.
Borax	15 gr·	2gm.
Apă	16 oz.	1000 cc.

Metolul se dizolvă mai întâi într-o cantitate mică de apă; apoi un sfert din sulfit în apă fierbinte, se adaugă hidrochinona, iar această soluție se adaugă apoi la soluția de metol. Sulfitul rămas este acum dizolvat în apă suplimentară, boraxul adăugat și această soluție adăugată la cealaltă, apă fiind adăugată pentru a aduce volumul total la 16 uncii sau 1000 cc.18

Granulele mai fine se datorează aparent conținutului ridicat de sulfit, precum și alcalinității scăzute.19 Din acest ultim punct de vedere, dezvoltarea este relativ lentă, necesitând 15-25 minute la 650 Fahr.

Dezvoltatori pentru utilizare în continuare.—Este practica generală în unitățile comerciale mai mari și în laboratoarele de procesare a filmelor să se dezvolte în rezervoare mari care conțin câțiva galoane de revelator până când soluția încetează să funcționeze corect. În timp ce din punct de vedere teoretic, este mult mai bine, în special în cazul materialelor pancromatice extrem de sensibile, să se utilizeze o soluție proaspătă pentru fiecare lot de plăci sau film, în practică, calitatea negativă satisfăcătoare este asigurată prin utilizarea continuă a revelatorului, cu condiția ca soluția să fie aruncată. când a atins limita efectivă.

În alegerea agentului de dezvoltare pentru utilizare continuă în rezervoare, au importanță atât calitățile de păstrare ale soluției, cât și rata de epuizare. În ceea ce privește păstrarea calificărilor, o comparație exactă între cifrele obținute de Htibl și Milbauer (tabel de la pagina 286) este dificilă din cauza diferențelor experimentale; ambii sunt de acord, totuși, în atribuirea calificărilor superioare de păstrare a glicinei, urmată de pirocatechină și adurol. Studiile lui Strauss 20 asupra efectului utilizării repetate a dezvoltatorilor arată că metol are cea mai lungă durată de viață, urmat de paraminofenol, edinol, ortol, adurol, glicină, pirocatechină, hidrochinonă și, mult mai rău decât celelalte eikonogen și piro. Metol-hidrochinona, sau, de preferință, metol-adurol, metol-glicină și glicina, de aceea, din considerente teoretice, par a fi cele mai potrivite pentru utilizare continuă în rezervoare. Utilizarea pe scară largă a metol-

18 Bni. J. Fotografie, 1928, 75, 74.

19 Cf. Veldmann, Das Atelier, 1928, 35, 30.

20 Foto. Ind., 1925, p. 309.

hidrochinona și glicina în procesarea filmelor cinematografice de către mașini automate indică faptul că, în practică, acești dezvoltatori s-au găsit cei mai bine adaptați la utilizarea continuă.

Lucrări generale de referință

Eder—Ausführliches Handbuch der Photographie.
Seyewetz—Le Négatif en Photographie.
Valența—Photographische Chemie und Chemikalienkunde.

CAPITOLUL XIII

TEHNICA DEZVOLTĂRII

Introducere.—Bazele chimice și fizico-chimice ale procesului de dezvoltare și proprietățile chimice și fotografice ale compușilor organici utilizați pentru dezvoltare au format subiectul celor două capitole precedente. În acest capitol, ultimul despre subiect, ne vom ocupa în cea mai mare parte de aspectele mai practice ale problemei — tehnica dezvoltării.

Soluția de dezvoltare aplicată pe placă constă din patru ingrediente: agentul de dezvoltare însuși; conservantul, în general sulfit de sodiu; alcalii, unul dintre carbonații alcalini de obicei; iar restrictorul, bromură de potasiu. Amidolul este o excepție aparentă de la aceasta, deoarece nu se adaugă alcali, dar este probabil ca hidroliza sulfitului care este întotdeauna utilizat să furnizeze sodiul pentru a forma un fenolat care este agentul de dezvoltare real. Apoi, din nou, restrictorul este omis destul de des, în special în soluțiile de dezvoltare negativă, dar, în general, putem spune că soluția de

dezvoltare constă din agentul de dezvoltare, conservantul, alcalii și agentul de reținere. Rolul jucat de fiecare dintre aceștia în procesul de dezvoltare a fost deja luat în considerare; rămân totuşi câteva chestiuni de importanţă practică privind utilizarea sulfiţilor şi alcalinelor în dezvoltare. Aceste aspecte se propune să fie abordate în capitolul de față, împreună cu desensibilizarea aplicată la dezvoltarea fotografiei și, în final, cele trei metode principale de dezvoltare: inspecție, factorială și termo.

Sulfiții în dezvoltare. — Utilizarea sulfitului de sodiu ca conservant în soluțiile agenților organici de dezvoltare pare să fi fost sugerată pentru prima dată de Berkeley în 1882? Teoria acțiunii sale a fost deja discutată (pagina 257).

Există două forme de sulfit de sodiu de uz general, cel anhidru și cel cristalin, acesta din urmă conținând șapte molecule de

1 fotografie. J., 1882, 22; Brit. J. Phot., 1882, 29, 47; Fotografie. Știri, 1882, 26, 41.

apă de cristalizare având formula $Na_2SO_3 \cdot yH_2O$. Calcularea greutăților moleculare ale celor două forme pe care le avem

Na_2SO_3 = 126

Na,S03 · 7H,O = 252.

Astfel, 126 de părți de anhidru sunt echivalente cu 252 de sare cristalină sau, cu alte cuvinte, forma anhidră este exact de două ori mai puternică decât cristalul. Henee atunci când se utilizează sulfit anhidru într-o soluție care necesită cristale, ar trebui utilizată doar jumătate din cantitatea cerută de formulă. Deoarece forma de cristal este în utilizare aproape universală în Anglia, în timp ce anhidra este utilizată în general în această țară, acest fapt ar trebui să fie avut în vedere atunci când se utilizează formule dintr-o sursă engleză. ,

Indiferent de sare folosită, este rar să o găsești pură, iar soiurile comerciale sunt probabil să conțină de la 2 până la 10% din impurități, în principal sub formă de sulfați sau carbonați. Deși teoretic ar trebui să se testeze fiecare lot, acest lucru nu este necesar, deoarece este întotdeauna utilizat un exces. Dintre cele două forme, anhidru se păstrează mai bine în stare uscată și din acest motiv este de preferat față de forma cristalină.

Soluțiile stoc de sulfit nu se păstrează bine și este recomandabil să se pregătească odată nu mai mult decât este de așteptat să se utilizeze în decurs de o săptămână până la zece zile. Cu toate acestea, soluțiile special preparate de sulfit care conțin alcool sau metabisulfit de potasiu pot fi păstrate mult mai mult timp. Adăugarea a 10% alcool are un efect benefic asupra proprietăților de păstrare, în timp ce așa-numitul „sulfit neutru” este și mai eficient. Majoritatea sulfitului din comerț este ușor alcalin și acest lucru afectează proprietățile de păstrare, deși se recomandă adăugarea de acid suficient pentru a neutraliza sulfitul. Sulfuric este cel mai bun dintre acizii puternici în acest scop, deși acidul oxalic și citric sunt adesea folosiți. Poate că cel mai eficient mijloc de conservare a soluțiilor de sulfit de sodiu este utilizarea metabisulfitului de potasiu după cum urmează:

Sulfit de sodiu (uscat)............................ 2 oz.100 gm.
Metabisulfit de potasiu.......................... G oz. 25 grame.
Apă de făcut......................................20 oz.1000 cc.

Se dizolvă la temperatura obișnuită, apoi se ridică la punctul de fierbere și la final se lasă să se răcească.2

2 Recent a fost sugerată adăugarea unor cantități mici de hidrochinonă ca conservant al soluțiilor stoc de sulfit. Vezi Joum. Camera Club din Londra, 1923, I, 3.

În locul sulfitului de sodiu s-au recomandat sulfiții de potasiu și amoniu corespunzători, la fel ca și metabisulfitul de potasiu și leșia de bisulfit de sodiu, dar datorită ieftinității și eficienței sulfitului de sodiu, niciunul dintre acești compuși nu a fost niciodată adoptat pe scară largă.3

În cazul unui agent de dezvoltare care produce o imagine a petei, proporția de sulfit controlează intensitatea petei. Astfel, în cazul piro, creșterea cantității de sulfit va scădea cantitatea de pată până la un punct în care imaginea este aproape neagră pură, în timp ce dacă sulfitul este scăzut intensitatea petei va crește treptat, trecând de la negru la cald. negru și în final până la maro-gălbui. La revelatorii care nu colorează proporția de sulfit nu are nicio influență hotărâtă asupra culorii depozitului, acționând în principal ca un conservant al soluției de dezvoltare.

Alcalii în dezvoltare.—Când dezvoltarea alcalină a fost introdusă pentru prima dată de către Russel în 1862, alcaliul utilizat în mod obișnuit a fost amoniacul, iar piro-amoniacul a continuat să fie dezvoltatorul favorit timp de mulți ani. Chiar și până în 1900, piro-amoniacul a fost folosit în mod considerabil pentru lucrări negative. Cu toate acestea, datorită naturii sale volatile, acțiunea sa este neregulată și incertă și în prezent amoniacul a fost complet înlocuit în toate, cu excepția unor cazuri, cu alcalii fixați, cum ar fi carbonații și hidroxizii alcalini.

Dintre aceștia, carbonații sunt cei mai folosiți, în special carbonatul de sodiu. Carbonatul de potasiu este folosit în unele cazuri speciale, în timp ce hidroxizii sunt folosiți ocazional cu hidrochinonă și glicină sau pentru producerea de compuși fenolați din par-amidofenol. Există trei carbonați de sodiu, bicarbonatul sau carbonatul acid, sesquicarbonatul și carbonatul normal. Doar acesta din urmă este potrivit pentru dezvoltare. Carbonatul normal există în trei forme, Na,CO3 anhidru, monohidratul care conține o moleculă de apă și având formula Na_2CO_3-H_2O și cristalinul având zece molecule de apă de cristalizare și, în consecință, fiind Na_2CO_3· ιoH,O. Calcularea greutăților moleculare ale celor trei forme:

3 Sulfit de amoniu, Eder, Phot. Korr., 1885, 22, in. Metabisulfit de potasiu, Mawson and Swan, Brit. J. Almanah, 1887, p. 139; 1888, p. 316 și 346. Leșie de bisulfit de sodiu, Gilder, BJ Almanac, 1891, p. 718.

Ná2CO3"ioH2O cristalin
46 + 6o + i8o = 286, Na_2CO_3-H_2O monohidrat
46 + 60+18 — 124, Na_2CO_3 anhidru
46 + 6o = io6,

În consecință, vedem că 106 părți de carbonat de sodiu anhidru sunt egale cu 124 din monohidrat și 286 din forma cristalină. Carbonatul anhidru este, prin urmare, de aproximativ 2,8 ori mai eficient decât cel cristalin. De fapt, totuși, carbonatul anhidru pur nu este adesea întâlnit, de obicei, uscatul sau așa-numitul „carbonat anhidru” fiind

în realitate monohidratul, $Na_2CO_3 \cdot H_2O$. Acesta este puțin mai puternic de două ori decât sait-ul cristalin ca 286 : 124 :: 100 '.43.4. Este destul de precis, totuși, pentru toate scopurile practice, să se considere eficiența carbonatului de sodiu uscat obișnuit ca fiind de două ori mai mare decât a formei cristaline. Monohidratul este folosit în general în această țară, forma cristalină este totuși folosită încă în Anglia - fapt care trebuie avut în vedere atunci când se utilizează formule din acea țară, deoarece, dacă nu este specificat ca fiind uscat, cuantificațiile reprezintă întotdeauna carbonatul de cristal. Monohidratul este de preferat sait-ului cristalin datorită faptului că este mai stabil, deoarece nu efloresce și nu își pierde apa de cristalizare. Carbonatul de cristal, datorită conținutului său mai mare de apă, este, de asemenea, mai capabil să absoarbă dioxidul de carbon din aer. Aceasta se unește cu carbonatul pentru a forma bicarbonatul, o substanță fără valoare practică în dezvoltare.

Nu există nicio proporție stabilă de alcali care ar trebui utilizat cu orice placă dată sau agent de dezvoltare. Variațiile în cadrul rațiunii nu au alt efect practic decât creșterea sau scăderea vitezei de dezvoltare. Existența unei concentrații optime de alcali dincolo de care nu mai are loc o creștere a vitezei atunci când alcaliul este crescut a fost demonstrată de Ermen.4 Cu excepția cazului hidrochinonului, această concentrație optimă este egală cu aproximativ 1 la sută din sait anhidru. Creșterea carbonatului peste acest punct nu crește nici viteza revelatorului, nici densitatea, dar probabil crește cantitatea de ceață și din acest motiv ar trebui evitată.

Nu se folosește prea mult alcalii caustici, cum ar fi sodiul și

4 Fotografie. J., ft>22, 62, 123.

hidroxizi de potasiu, cu excepția preparării dezvoltatorilor de paramidofenol și cu agenți cu acțiune lentă precum hidrochinona și glicina. Atunci când sunt utilizate cu hidrochinonă, alcaliile caustice formează un dezvoltator mai activ, care funcționează mai rapid și mai moale decât cel produs prin utilizarea carbonaților alcalini și unul care este mai puțin afectat de temperatură. Datorită presupusei lor tendințe de aburire și acțiunii lor asupra gelatinei, există o anumită prejudecată în mintea multor fotografi împotriva utilizării alcalinelor caustice. În timp ce cu agenții de dezvoltare mai energici nu există niciun avantaj real în utilizarea acestora față de carbonații alcalini, alcaliile caustice pot fi utilizate cu succes complet dacă se acordă atenție utilizării cantității adecvate. Tabelul următor arată echivalența de dezvoltare a alcalinelor și în ce proporţie ar trebui înlocuită una cu alta.

Hidroxid de sodiu Hidroxid de potasiu Carbonat de sodiu Ña2COsCarbonat de sodiu Na2CO3-H2OSCarbonat de sodiu Na2COs· ioH20Carbonat de potasiu KrCO3

8O	II2io6124286138
I.	I.401.325I-55O3-5751-725
0-714	I.0.9461.1062-5531.232
0-755	I-O57I.I.I702.6991-302
0,323	0,4520,428I.I-I55•557
0.280	0.3920.3710.434I.0.483
0.580	0.8120.7680.8992.072I.

O serie de alte substanțe au fost sugerate pentru utilizare în locul carbonaților și hidroxizilor alcalini, dar puține au corn pentru a fi utilizate pe scară largă. Fosfatul tribazic de sodiu a fost sugerat de Lumière în 1906, dar nu a fost niciodată utilizat pe scară largă. Acetona CH_3 CO · CH_3 a fost, de asemenea, recomandată de Lumière și a

găsit o oarecare favoare, în special în legătură cu pyro. Acțiunea sa este de a se combina cu sulfitul pentru a forma acetonă sulfit, sodiul eliberat combinându-se cu agentul de dezvoltare pentru a produce fenolatul care este agentul reducător real. Principalele sale avantaje sunt lipsa de ceață, pete ceva mai puțin decât atunci când sunt utilizați carbonați alcalini și nicio acțiune de înmuiere asupra filmului de gelatină. Din acest ultim motiv, piro-acetona face un dezvoltator foarte eficient pentru vreme caldă. Formaldéhida a fost introdusă de Lumière în 1898, dar nu s-a dovedit a fi foarte eficientă cu niciun agent, cu excepția hidrochinonului, împreună cu care produce un dezvoltator de lucru de contrast, potrivit în special pentru copii în linie și lucrări similare în alb-negru.6

s Fosfat tribazic de sodiu, Eder1 s Jahrb., 1896, 10, 190. Acetonă, Bull. Soc. franc. Fotografie, 1896, p. 558; 1897, p. 550. Formaldehidă, Eder's Jahrb., 1898, 12, 419·

Valoarea desensibilizatorilor.—Una dintre cele mai remarcabile completări la tehnica fotografiei în ultimii câțiva ani a fost introducerea unor agenți de desensibilizare eficienți care, prin reducerea sensibilității plăcii, permit dezvoltarea într-o lumină mult mai strălucitoare decât cea care poate fi folosit altfel. Sensibilitatea mare a plăcii uscate moderne a făcut ca dezvoltarea lor să fie o problemă de reală dificultate pentru că nicio lumină care este suficient de strălucitoare pentru a fi de mare valoare în practică nu poate fi folosită fără pericol de ceață. Acest lucru este valabil în special pentru plăcile care sunt extrem de sensibile la culoare, cum ar fi pancromatica modernă pentru care nicio lumină nu este cu adevărat sigură, iar metodele de timp și temperatură sunt singura modalitate satisfăcătoare de dezvoltare. Cu toate acestea, utilizarea unui agent de desensibilizare permite dezvoltarea plăcilor cu cea mai mare sensibilitate cu siguranță comparativă într-o lumină galbenă sau portocalie strălucitoare, facilitând astfel în mod considerabil dezvoltarea fie prin metode de inspecție, fie prin metode factoriale.

Agenți de desensibilizare.--Deși există câteva referințe împrăștiate în literatura de specialitate înainte de 1920 cu privire la agenții de desensibilizare (vezi Wall, Amer. Phot., 1921, 15, 651, Dec.) feno-safranina, introdusă ca un rezultat al investigațiilor Dr. Luppo-Cramer, a fost primul agent desensibilizant cu adevărat practic. Phenosafraffiné utilizat la o concentrație de 1: 2000 a redus sensibilitatea unei plăci extra-rapide la 1/750 din sensibilitatea ei inițială fără niciuna. orice efect asupra imaginii latente, astfel încât să nu fie necesară o creștere a expunerii. A. și L. Lumière și A. Seyewetz au descoperit că toluylene red i : 1000, aurantia 1: 1000, acidul picric 1: 100 sunt toate desensibilizante
' dar nu atât de eficient ca fenosafranina.6

Pinakryptol, pinakryptol verde și pinakryptol galben sunt trei desensibilizanți de constituție necunoscută introduși de Farbewerke vorm, Meister, Lucius și Brüning ca rezultat al investigațiilor Dr. E. Konig, B. Homolka și Robert Schuloff. Atât pinakryptol, cât și pinakryptol verde sunt substanțe colorate și formează soluții foarte colorate, dar niciunul nu are nicio acțiune de colorare asupra gelatinei și, prin urmare, sunt superioare în acest sens față de fenosafranina care se colorează puternic. Efectul desensibilizant al ambelor este la fel de mare, dacă nu mai mare, decât cel al fenosafraninei. Pinakryptol încetinește dezvoltarea, dar cu pinakryptol verde rata de dezvoltare nu este afectată.

Cu ambele, reducerea sensibilității este mult mai mare pentru razele albastre decât pentru roșii, astfel încât la plăcile pancromatice sensibile la roșu există pericolul de ceață. Această dificultate a fost depășită de

6 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 351, 370.

introducerea galbenului de pinakryptol care este un desensibilizant mai eficient pentru razele cu lungime de undă mai mare. Cu toate acestea, puterea sa desensibilizantă este distrusă de sulfitul de sodiu, astfel încât acesta nu poate fi adăugat la soluția de dezvoltare la fel ca pinakryptol și pinakryptol verde, ci trebuie folosit ca o baie separată și urmat fie de o baie de pinakryptol verde, fie de o soluție de dezvoltare care conține . 005% verde pinakryptol.

Basic Scarlet N, un colorant roșu produs de Compagnie des Matieres Colorantes din Franța, a fost găsit a fi un sensibilizator activ de către Laboratorul de Cercetare al Pathé Cinéma. Potrivit lui Moreau, constă dintr-un amestec de crisoidină și fenosafranină. În comparație cu verdele pinakryptol, se spune că este mai eficient în prevenirea ceții.

Cianura de mercur, a cărei utilizare ca desensibilizant a fost brevetată de IG Farbenindustrie[7], este singura substanță desensibilizantă de utilitate practică găsită până acum printre substanțele anorganice. Potrivit lui Mayer și Walter,[8] desensibilizantul real este complexul $K,Hg(CN)_4$. Ca desensibilizant, cianura de mercur este la fel de puternică ca oricare dintre substanțele organice cunoscute și este mai puțin predispusă să producă ceață. Totuși, nu poate fi folosit ca o baie preliminară și se precipită încet în dezvoltatori. Nu poate fi folosit cu pyro. În timpul utilizării, se adaugă 0,3 grame de cianură de mercur la fiecare litru de revelator (4,6 gr. până la 35 oz·)·

Desensibilizarea în practică.—Fie fenosafranină, pinakryptol, pinakryptol verde sau N stacojiu bazic pot fi utilizate ca o baie preliminară sau ca adaos la soluția de dezvoltare. Când este folosită ca baie preliminară, fenosafranina este utilizată la o diluție de 1:2000, pinakryptol, pinakryptol verde și Basic Scarlet N la 1:5000. O imersie de două minute este suficientă, deși o imersie mai lungă nu este deloc inacceptabilă. După aceasta, placa poate fi îndepărtată și dezvoltarea realizată într-o lumină galbenă brighi sau portocalie. Dacă desensibilizantul este adăugat la soluția de dezvoltare, trebuie lăsat să treacă două până la trei minute înainte de a aprinde lumina mai puternică. Potrivit Dr. Luppo-Cramer, acțiunea fenosafraninei este completă într-un minut și pinakryptol verde în practic în același timp. Pinakryptol, cu toate acestea, este mai lent în acțiune și necesită aproximativ două minute și, în practică, poate fi bine să creșteți puțin acești timpi pentru a fi siguri că acțiunea este finalizată.

7 BP 280.525 din 1926; Brit. J. Fotografie, 1928, 75, 233.

8 Brit. J. Fotografie, 1928, 75, 692.

Dacă placa sau filmul desensibilizat este expus la lumină portocalie sau roșie puternică înainte de a fi plasat în revelator sau înainte ca imaginea să apară, imaginea latentă va fi albită. Păstrați farfuria acoperită în primele minute de dezvoltare.

Folosit ca o baie preliminară, verdele de pinakryptol crește ceața cu aproape toți dezvoltatorii, dar mai ales cu piro. Cu glicină, elon (nu

metol-hidrochinonă) și rodinal, totuși, există o creștere mică a ceții. o concentratie de 1/25.000 in revelator fiind egala ca putere de desensibilizare cu 1/5.000 folosita intr-o baie preliminara. Există, de asemenea, mai puțină tendință de a produce ceață atunci când desensibilizantul este adăugat la soluția de dezvoltare.10 Pe de altă parte, majoritatea dezvoltatorilor tind să precipite la adăugarea de verde de pinakryptol. Acest lucru este valabil mai ales pentru hidrochinona, mai puțin cu adurol și piro, în timp ce glicina, rodinalul, paraminofenolul și metolul nu sunt precipitate. Cu metol-hidrochinona, si probabil cu alti dezvoltatori, actiunea de desensibilizare exista cel putin atata timp cat activitatea solutiei de dezvoltare.

Desensibilizarea afectează factorul Watkins, reducându-l în cazul piro și amidol și crescându-l în cazul hidrochinonei, pe care o ridică de la un agent cu factor scăzut, cu funcționare lentă la un dezvoltator cu factor ridicat, cu funcționare moale. Fenosafranina a fost, de fapt, sfătuită de Liippo-Cramer ca un înlocuitor ieftin pentru metol cu un dezvoltator de hidrochinonă.11

Conform Hübl,12 cu hidrochinonă factorul variază de la 5,3 cu fenosafranină, la 4,6 cu pinakryptol galben și 2,6 cu pinakryptol. Cu un dezvoltator de hidrochinonă metol care conține 3 părți metol la una de hidrochinonă, modificarea factorului este nesemnificativă. Cu piro și amidol factorul trebuie redus cu o treime.

Dezvoltarea prin inspecție. — Prima și poate cea mai răspândită metodă de dezvoltare, cu siguranță de către muncitorii mai în vârstă, constă în examinarea vizuală a plăcii din când în când. Determinarea timpului de dezvoltare prin inspecție este în mare măsură o chestiune de experiență. Nu este o metodă care se bazează pe vreo bază științifică definită și nici una care poate fi exprimată în termeni care să transmită orice informație exactă unui alt lucrător. Experiență continuă

9 Dundon și Crabtree, Brit. J. Fotografie, 1926, 73, 404.

10 I&id.

11 SIP, 1921, ï, 69; Fotografie. Ind., 1921, p. 534.

12 Л»п?г. Fotografie, 1925, 19, 642.

 în condiţii standardizate, şi numai aceasta, va permite obţinerea succesului în dezvoltarea prin inspecţie. Este adevărat că există un număr mare de ponturi sau eschivuri care sunt folosite de muncitorul cu experiență ca ghid și care sunt adesea recomandate începătorului atunci când caută asistență, dar acestea, în absența unei experiențe similare, nu transmit un -exact. sensul și sunt aplicabile numai acelor condiții în care au provenit. În alte circumstanțe și în alte mâini, astfel de indicații pot fi înțelese și în mod pozitiv înșelătoare. „

Măsurarea fotometrică reală a mai multor benzi de sensitometrie este suficientă pentru a arăta cât de nesigur este posibil să fie orice încercare de estimare a contrastului cu ochiul și când se reamintește că, în dezvoltare, o astfel de estimare este încă mai dificilă de prezența unui film opalescent de halogenură de argint. care mărește opacitățile aparente, dar scade raportul opacităților, sau contrastul, este imediat evident că dezvoltarea prin inspecție este supusă unor erori extrem de mari și că este o metodă care poate fi practicată cu succes numai după o experiență considerabilă cu un placă dată și alte condiții standardizate.

Cu o expunere incorectă, problema devine tot mai complicată. Apariția întârziată a imaginii și creșterea lentă a densității și a detaliilor

umbrelor în cazul subexpunere duce la supradezvoltare în speranța de a asigura o densitate mai mare și mai multe detalii de umbră. Ca urmare, contrastele, care sunt deja prea mari, sunt sporite și lucrurile sunt înrăutățite în loc să fie mai bune. De asemenea, în tratarea supra-expunere, aspectul rapid al imaginii și creșterea rapidă a densității conduc la îndepărtarea plăcii înainte de a fi atins stadiul adecvat de contrast. Acesta este din nou exact inversul a ceea ce ar trebui făcut, deoarece reduce contrastele, care din cauza supraexpunere sunt deja insuficiente.
În timp ce un număr mare de fotografi experimentați se dezvoltă prin inspecție, cu rezultate comparabile din toate punctele de vedere cu cele obținute prin orice altă metodă, cu toate acestea, trebuie spus că este o metodă de lucru mai mult sau mai puțin întâmplătoare, nesistematică, căreia îi lipsește precizia care este cerut unui proces la fel de important ca cel al dezvoltării. Deși este adevărat că niciuna dintre metodele de dezvoltare utilizate în mod obișnuit nu este teoretic mai mult decât aproximări ale condiției cerute, totuși credem că se poate spune că fie metodele factoriale, fie metodele termo sunt mai sigure și mai puțin supuse erorii decât este dezvoltarea prin inspecţie. În orice caz, nu este o metodă pentru

incepatorul, nici chiar pentru muncitorul avansat care lucreaza doar la intervale si in conditii variate. Pentru acestea, se preferă fie metodele factoriale, fie metodele termice.
Sistemul Watkins de dezvoltare factorială. — Informații considerabile referitoare la viteza de dezvoltare sunt furnizate de momentul apariției imaginii. În 1893, domnul Alfred Watkins, autoritatea binecunoscută în domeniul expunerii și dezvoltării, a descoperit că timpul de apariție este un indiciu al vitezei de dezvoltare și că orice variație a diluției soluției de dezvoltare, a temperaturii sau a alcalii. , afectează timpul necesar pentru a atinge o anumită densitate, sau o valoare a gamma, în același mod în care afectează aspectul imaginii. Cu alte cuvinte
$TD = WTA$,
unde Td este timpul pentru densitate, D, T a timpul apariției și W este o constantă. Această constantă, W, este numită factorul Watkins.
Cu orice agent de dezvoltare dat, factorul depinde de gradul de contrast sau gamma la care se dorește să se atingă. Odată ce factorul este găsit pentru orice set dat de condiții, timpul de dezvoltare poate fi întotdeauna determinat cu ușurință prin înmulțirea timpului de apariție cu factorul corespunzător.
Ce determină factorul.—Factorul depinde în principal de agentul de dezvoltare. Prezența unei bromure solubile are totuși un efect hotărât. Factorul nu se modifică pentru diferite plăci, cu excepția cazului foarte puține plăci care conțin o cantitate mult mai mare de iodură decât de obicei. Nu este alterat nici de variațiile cantității de alcali și nici de diluția soluției, cu excepția cazului piro și amidol. Cu acestea factorul variază în funcție de puterea soluției. În intervalul de temperaturi utilizate în general pentru dezvoltare, există relativ puține modificări ale factorului Watkins cu majoritatea agenților de dezvoltare. Există totuși o ușoară variație, cu unii agenți la temperaturi extreme.
Următorii factori sunt sugerați pentru început, dar experiența fotografului și cerințele suportului său particular de imprimare îl pot determina să creadă o modificare a factorului dorit. Dacă după primele

câteva încercări, utilizând factorii așa cum sunt dați, negativele indică faptul că ar fi de dorit un contrast mai mare, factorul ar trebui să fie mărit, în timp ce dacă negativele arată prea mult contrast, ar trebui utilizat un factor mai mic în viitor. Henee următorii factori ar trebui

să nu fie considerată finală, ci dimpotrivă doar sugestivă; să fie folosit până când experiența arată că un factor mai mare sau mai mic pentru a fi mai potrivit cerințelor individului.

Adurol ·■· 5Certinal ...30
Pirocatechină . . . 10Amidol (2 gr. la oz.) 18
Hidrochinon (min-KBr).... ··· 5Rodinal ...40
Hidrochinon (max-KBr)..., ... 414Ortol ... 10
Eikonogen • · ■ 9Edinol . . . 20
Glicina (Carb. S'oda) .... 8Metol ...30
Glicină (Carb. Potasiu) . . . 12Quinomet ...30
Paramidofenol.............. 16

Piro-sodă
Fără Cu
Factorul de bromură de potasiuFactor de bromură de potasiu
ï gr. la oz 18J4 gr. KBr per oz 9
2 gr. la oz 1214 gr. KBr per oz 5
3 gr. la oz 10)4 gr. KBr per oz 414
4 gr. la oz 8i gr. KBr per oz 4

Piro-acetonă - aproximativ dublu față de cel de mai sus.

Factorul unui dezvoltator combinat care conține doi sau mai mulți agenți de dezvoltare depinde de proporțiile diferiților agenți unul față de celălalt. Dacă în părți egale, factorul este pur și simplu media factorilor celor doi agenți. Dar dacă, de exemplu, revelatorul conține 2 părți hidrochinonă la una de metol (3 părți în fiecare), factorul este redus pentru toate trei părți și suma împărțită la 3, sau
■ - .
ô
Cu toate acestea, un dezvoltator combinat care conține piro nu se conformează acestei reguli și factorul său trebuie determinat prin încercare.

Acuratețea sistemului factorial. — Principiul pe care se bazează metoda factorială este deschis și a făcut obiectul unor critici. Deși o investigație atentă a arătat că nu există în toate cazurile o relație definită și fixă între momentul apariției și timpul dezvoltării pentru o anumită gama, așa cum se presupune prin metoda factorială Watkins, în marea majoritate a cazurilor, îndepărtarea de la această relație este relativ mică și fără nicio semnificație specială în munca practică.

Există trei surse de eroare în sistemul factorial. Acestea sunt după cum urmează:

1. Dificultatea de a respecta momentul corect de apariție.
2. Variații ocazionale ale factorului Watkins.
3. Variația timpului de apariție cu gradul de expunere.

Cu câțiva ani în urmă, domnul A. Lockett a efectuat o serie de investigații cu șase persoane diferite pentru a determina gravitatea erorilor în respectarea orei apariției și a concluzionat că:
1. Ceea ce se numește ecuația personală în dezvoltarea factorială are o importanță relativ mică, cu condiția să fie folosită o atenție medie: fiind, de fapt, mult mai puțin probabil să provoace variații în

rezultate decât în cazul vechiului sistem de evaluare a dezvoltării prin inspecție.

2. Deși un dezvoltator cu un factor mediu este probabil preferabil, practic nu există mai multă teamă de rezultate variabile cu un factor de dezvoltare mare decât cu unul mic - având grijă rezonabilă în respectarea timpului de apariție.

3. Unii indivizi sunt în mod obișnuit mai rapid decât alții în a observa aspectul imaginii; dar, de regulă, această variație este uniformă și poate fi permisă printr-o modificare a factorului.

4. În anumite limite, o ușoară eroare în observarea aspectului imaginii nu are rezultate serioase.[13]

Acum că dezvoltarea poate fi realizată în lumină galbenă brighi, sau chiar în lumină albă în unele cazuri, datorită introducerii unor agenți desensibilizanți satisfăcători, dificultățile în observarea aspectului imaginii sunt înlăturate, iar erorile din această sursă sunt practic neglijabile. Desensibilizarea înlătură, de asemenea, o altă obiecție față de sistemul factorial, care anterior avea o oarecare importanță. Pentru a observa aspectul imaginii, a fost necesar să se mențină doza de vas la lumina sigură și acest lucru a crescut foarte mult pericolul de ceață, în special în cazul plăcilor sensibile la culoare. Orice pericol de ceață din această sursă a fost, desigur, complet eliminat prin desensibilizare.

Criticii sistemului factorial au făcut multe despre faptul că factorul Watkins este supus variației cu diferite loturi ale aceleiași plăci și agent de dezvoltare. Deși poate fi adevărat că apare o astfel de inconstanță în factorul Watkins, este corect să spunem că, în practică, este neglijabilă și nu se poate spune că constituie o obiecție serioasă la adresa metodei.

Variația timpului de apariție cu gradul de expunere este punctul cel mai slab al sistemului factorial. Este o chestiune de notorietate că timpul de apariție a imaginii în dezvoltare este mai mare pentru subexpunere și mai puțin pentru supraexpunere decât pentru normal.

13 Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 464.

expunere. Deoarece timpul de apariție este direct proporțional cu timpul de dezvoltare prin metoda factorială, timpul de dezvoltare variază cu timpul de apariție. În consecință, subexpunerile primesc o dezvoltare mai lungă și supraexpunerile mai scurte decât expunerile normale. După cum am văzut deja, timpul de dezvoltare necesar pentru a atinge un anumit stadiu de contrast (y) este independent de timpul de expunere, iar sub și supraexpunerile ar trebui să primească aceeași dezvoltare ca o expunere normală. Domnul Watkins recomandă ca mijloc de diminuare a acestei surse de eroare să fie dezvoltate mai multe plăci simultan și să se ia timpul mediu de apariție. Desigur, acest lucru este mai bine decât să luați timpul de apariție de la o singură expunere, dar este în cel mai bun caz doar o aproximare.

În cazul plăcilor care au primit corect, sau aproape corect, dezvoltarea factorială de expunere este perfect satisfăcătoare și în unele privințe cea mai dorită metodă de dezvoltare. Acolo unde nu se poate asigura expunerea corectă, se preferă dezvoltarea termică.

Dezvoltarea termică. – Dezvoltarea pentru un timp fix la o anumită temperatură a fost indicată de Hurter și Driffield în prima lor lucrare „ Investigații fotochimice, etc.”, în fața Secțiunii Liverpool a Societății de Chimie Industrială în 1892.

Mees și Sheppard, într-un număr de lucrări care constituie, în general, o revizuire cuprinzătoare a lucrării lui Hurter și Driffield în sensitometrie și alte probleme conexe legate de teoria fotografiei, au dezvoltat matematica! relațiile dintre timpul de dezvoltare și gama și efectul constantei de viteză a dezvoltării (&) și contrastul maxim, sau gamma infiniti/ asupra timpului de dezvoltare. Investigațiile lor, pe lângă extinderea cunoștințelor noastre despre factorii fizico-chimici în dezvoltare, au stabilit mijloace precise de calculare a timpului de dezvoltare pentru orice gama dorită.

În 1903, Houdaille a făcut primele observații cantitative asupra ratei de dezvoltare la diferite temperaturi. Doi ani mai târziu, Ferguson și Howard au oferit detalii despre o metodă de calculare a timpilor de dezvoltare la diferite temperaturi și un an mai târziu primul a publicat rezultatele unei investigații mai complete cu matematică! formule pentru calculul coeficientului de temperatură.

Fundamentele dezvoltării termice au fost acum stabilite, dar a rămas pentru domnul Alfred Watkins, prin tabelele lui atent compilate cu vitezele de dezvoltare ale plăcilor comerciale și timpii de dezvoltare la diferite temperaturi adaptate pentru utilizare cu orice placă, să elimine necesitatea ca individ pentru a calcula de un laborator riguros

oratorie testează constantele pentru propriul său caz particular. Acest handicap a fost eliminat, termodezvoltarea a devenit extrem de simplă și a fost adoptată pe scară largă atât de amatori, cât și de profesioniști.

Sistemul Watkins de dezvoltare termică.—Timpul de dezvoltare necesar pentru a atinge un anumit stadiu de contrast, sau gamma, depinde de:

ï. Contrastul maxim care poate fi obținut (γ«,).

2. Constanta de viteză a dezvoltării (&).

3. Coeficientul de temperatură (TC).

Metodele de calcul a acestor factori și din ei timpul de dezvoltare la diferite temperaturi pentru orice gamma dat au fost deja date (paginile 262 până la 265) și din acestea studentul poate determina el însuși timpii de dezvoltare la diferite temperaturi cu placa particulară. și dezvoltator la care este obișnuit. Cu toate acestea, deoarece mulți nu au nici facilitățile și nici înclinația de a face singuri aceste calcule și totuși doresc să folosească metoda termo, în paginile următoare vom reproduce tabelele lui Watkins cu plăcile comerciale și timpii de dezvoltare.

Sistemul Watkins ia în considerare viteza de dezvoltare a plăcii, revelatorul și efectul temperaturii asupra ratei de dezvoltare. Toate plăcile comerciale sunt împărțite în opt clase în funcție de timpul necesar pentru a atinge o gama de 0,9. Aceste clase sunt denumite Foarte Foarte Rapid, Foarte Rapid, Rapid, Mediu Rapid, Mediu, Mediu Încet, Încet, Foarte Încet și sunt desemnate prin literele VVQ, VQ, Q, MQ, M, MS, S și, respectiv, VS. În loc să se varieze timpul de dezvoltare pentru fiecare clasă de plăci, se face alocația necesară prin modificarea diluției revelatorului, astfel încât la o temperatură normală de 66° F. plăcile din fiecare clasă necesită același timp de dezvoltare. Acest lucru reduce numărul de cântare pentru timpii de dezvoltare la două - unul pentru tavă și unul pentru dezvoltarea rezervorului - și simplifică considerabil sistemul. Șase dezvoltatori diferiți sunt adaptați pentru utilizare cu tabelele care vor fi date în curând. Acestea includ piro-sodă, metol-chinonă, Rodinal, Azol, Citol și Certinal.

Vitezele de dezvoltare ale plăcilor comerciale.
Barnet—
Ultra Rapid..............S
Super Speed Ortho..............S
Studio 500.................MS
Apăsaţi.........j.............VS
Studio 400.................MS
Portret Isonon.............M
Ancoră.......................MQ
Comerciale..................MQ
Mediu Iso..................M
Comercial Isonon...........M
Contrast..................Î

Studio Ortho 400.............M
Sigiliul Roșu..................M
Self Screen Ortho............MQ
Diamantul Roșu..................MS
Special Rapid................MS
Obișnuit.....................MQ
Cranter—
Viteză mare...............................VS
Speed-O-Krome................S
Coroana.........................S
Banner-X.....................S
Instantanee Iso............M
Cine Pancromatic............MS
Cine pozitive................MQ
Sublocotenent-
Film........................MS
Bijuterie-
Etichetă de aur..................S
Salon Xpres..................VS
Salon........................S
Salon Izocromatic...........Q
Portret.....................S
Ecran color................M
Meteor......................VQ
Izocromatic.................M
Tricol pancromatic..........Q
Universal.............M
Slow Universal...............MQ
Gevaert—
Sensima..................... VS
Ultra Rapid..................MS
Ortocrom..................MS
Special Rapid................S
Anti-Halo................MS
Filtrată Orto...............MQ
Orto Anti-Halo..............MS
Cine Film............... .   . . MQ
Ciocan-
Special Extra Rapid..........MS
Extra rapid..................MS
Încet........................Q
Commercial Ortho.............Q

Orto Extra Rapid..............MS
Orto Slow....................Q
Orto dublu acoperit...........MS
Aurora Non-Halation...........MS
Foto Poștal..................VVQ
Poștal.......................Q
Acoperit dublu conform marcii
Filmul Eastman -
Portret Par Speed.............MS
Super viteză..................VS
Comercial.....................MS
Ortodoza Comercială.............MS
Pancromatic...................MQ
Viteză fără ondulare............S
Premo Speed...................S
Cine Super Speed..............VS
Cine Ordinar.................S
Ecran cromatic............Q
Împărăteasa......................Q
Proces rapid pancromatic....VVQ
Obișnuit.....................Q
Zenith Extra Sensitive Film...VS
Zenith Film...................MS
Film rapid special............MS
Film Empress..................VQ
Illingworth—
Studio Extra Rapid.............VS
Flota.........................MS
Rapiditate mare................S
Orto Fast..............MS
Studio Ortho Fast.............M
Ultra Rapid...................S
Special Rapid.................S
Non Ecran . . :.............MQ
Medie.......................MQ
Mediu orto.................MQ
Obișnuit.....................MQ
Imperiai—
Eclipsa......................S
Lanterna..................S
Senzitiv special............S
SS Orto..................MS
Pancromatic A...............Q
Pancromatică ....VQ
Special Rapid................MS
Special Rapid Ortho...........MS
Non-Filter Ortho.............Î
Suveran.............M
Obișnuit.....................MQ
Granulație fină Ordinară..........VVQ
Peisaj..................Î
Film........................MS

Ilford—
Zenith 650................................VS

Zenith 400.................S
Apăsați.........................VS
Monarh........................VS
Pancromatic rapid special.....MQ
Cel mai rapid Versatil..........MS
Versatile Orto...............Q
Special Rapid..................M
Cromatică rapidă...............Q
Al Regelui...................M
Versatil Rapid...............M
Cromatic.....................MQ
Plavik Film...................MQ
Cine.........................M
Viteza NC..................S
Sigma Ortho..................S
Marion—·
Înregistrare Iso..................Î
Înregistrări
Pancromatic..................VS
Genial.....................MQ
PS.........................MS
Instantanee..............MS
Iso.........................M
Portret......................M
W. B.........................M
Obișnuit.....................MQ
Stanley— ·
50...........................M
Comercial....................Q
Wellington—
Super Xtreme..................VS
Xtreme.............................VS
Studio Anti-Screen............S
Apăsaţi.........................VS
Special Extra Speed..........S
Extra rapid..................MS
Portret rapid...............MS
Rapid..............................S
Anti-Ecran..................M
Iso Speedy..................M
Obișnuit.....................Q
Film.........................M
Lumiere & Jougla—
Maxima.......................M
Portret Instantaneu.........M
Grands Instantanee...........MQ
Orto, galben și verde.......Q
Orto, galben și roșu........Q
Intensiv.................I. . M
Pancromatic.................VQ
Instantanee..................MQ
Extra Rapide.................MQ
Film.........................MS
Reproducere.................MQ
Procedeu pancromatic.........Q
Paget—■

XX.................................MS
XXX...........................MS
Proces Pancromatic..........M
S F. Ortocromatice...........S
Special Rapid.................S
Mediu Profesional...........S
Portret......................S
Profesional Extra Rapid......VS
Extra Special Rapid R.........VS
Pancromatic obișnuit.........MS
Uraganul..................S
Extra Special Rapid Ortho.....S
samanta -
Grafix.......................VS
Margine aurita................VS
Valoarea culorii..................M
L Orto......................M
26 X.........................M
Non-Halation L Orto..........MS
Tropical.....................M
Pancromatic.................Q
23..........................Î
Procesul...................... Î
Standard-
Extra Imperial................M
Orthonon.....................M
Policrom..............M
Wratten & Wainwright— Pancromatic.................Î
Proces Pancromatic..........Q
Wratten M (în spate)...........Q

Dezvoltatori.-—Thermo Pyro-Soda:
A. Metabisulfit de potasiu 80gr.16.7gm.
Pyro 160gr.35-5gm.
Sulfit de sodiu (uscat) ioz.91.2gm.
Apă pentru a face 10 oz.IOOOCC.
B. Carbonat de sodiu (uscat) 2OZ.182,4gm.
Bromura de potasiu 40gr.8.35gm.
Apă pentru a face IOoz.IOOOCC.
Thermo-Metol Hydrochinon (modificat de FR Fraprie):
A. Metabisulfit de potasiu 60gr·6,25 gm.
Metol 30gr.3.125 gm.
Hidrochinon 90gr.9.375 gm.
Apă pentru a face 20OZ.IOOOCC.
B. Sulfit de sodiu (uscat) Ioz.45.6gm.
Carbonat de sodiu (uscat) 114 oz.78gm.
Apă pentru a face 20OZ.IOOOCC.
Diluarea dezvoltatorului. VVQ VQQMQMMSS VS
Pyro-Soda i1И1Й2Н3456%
Metol-Hidrochinon. .. 1И 22%зИ4И6810
drame din fiecare stoc care trebuie diluat pentru a face un total de
0f 3 uncii pentru tavă sau 10
uncii pentru rezervor.
Rodinal, Azol, Citol,
Certinal 202635456080105 135

soluție minimă trebuie făcută la un total de 3 uncii pentru tavă sau 9 uncii pentru rezervor. În măsură metrică
WQVQQMQMMSSVS
MQ •3041557394125165210 pentru tavă
912162228385065 pentru rezervor
Piro-sodă • 4155739412516521028O pentru tavă
1216222838506584 pentru rezervor
Certin, Rodinal,
Azol, Victol. . . . • 1317233040537090 pentru tavă
4-35-757-75 IO13182430 pentru rezervor
Cifrele de mai sus sunt CC și trebuie diluate la un volum total de
IOOO CC.
Instrucțiuni.—Utilizarea sistemului este simplitatea în sine. Determinați prin referință la tabel viteza de dezvoltare a plăcii sau a peliculei și amestecați revelatorul conform instrucțiunilor pentru acea clasă, folosind apă care a atins aceeași temperatură ca și camera în care se realizează dezvoltarea. Acest lucru evită orice variație a temperaturii soluției în timpul dezvoltării. Temperatura dezvoltatorului

după ce a fost determinat, găsiți timpul de dezvoltare cu referire la tabelul de temperaturi. Într-o lumină sigură sau în întuneric total, curgeți placa cu revelatorul sau, dacă utilizați un rezervor, scufundați cușca care conține plăcile în soluție și porniți ceasul camerei întunecate. Dacă nu este disponibil un cronometru, poate fi folosit un ceas obișnuit. Deoarece nu este deloc necesară observarea plăcii în timpul dezvoltării, tava poate fi acoperită cu un capac care exclude lumina și lumina albă aprinsă pentru a observa momentul la care a început dezvoltarea. Când timpul de dezvoltare a expirat, stingeți lumina albă și scoateți placa.

Tabelul timpului de dezvoltare la diferite temperaturi

Grade Fahr.	Grade Cent, până la cea mai apropiată jumătate de timp în trayTime pentru rezervor
80	27.0зИ12
78	26.0зИ13
76	24-53%14
74	23-5415
72	22.54I16
70	214I17
68	20518I
66	195I19I
64	185%21
62	176I22 i
60	166I24
58	14-5726
56	13-57I28
54	12,583°
52	p-58I32
50	IO9I34
48	9ÍO37
46	8ioJí40
44	711I43
42	612I46
40	4-5iзИ49

Dacă prima încercare nu produce un negativ cu cantitatea adecvată de contrast pentru a se potrivi cazului dumneavoastră individual, clasificați placa cu o clasă mai aproape de VS pentru mai mult sau o clasă spre VVQ pentru un contrast mai mic.

Metoda termo cu glicină.—Următoarea formulă și sistem pentru utilizarea glicinei conform metodei termo Watkins se datorează domnului Arthur Purdon și au fost publicate în American Photography.

Termo-glicina

Soluție stoc

Apă la malee..................................

Carbonat de potasiu (uscat)......................

Sulfit de sodiu (uscat)...............................

Glicina ....

500 cmc. sau 10 oz.

30 g. sau 280 gr.

10 grame. sau 90 gr.

15 grame. sau 140 gr.

Ce. de stoc să fie Drams de stoc să fie făcute până la 300 ce. făcut până la 10 oz. pentru pentru Tank sau 90 Tank sau 3 oz. pentru Placa

Clasa	cc. pentru Tray	Tray
VVQ..................................	6	ij4
VQ	7%	2
Q	10/2	2;'з
MQ	13%	314
M................................	18	414
MS	24	6
S	30	8
VS	4014	10

Temperatură—Tabel de timp

Temp. Grade Fahr.	Timp , Minute, Tank	Timp Minute și Secunde Tray
80	10	2M.50S.
78	11%	3M.10S.
76	12^4	3M.30S.
74	1314	3M.50S.
72	14K	4M.13S.
70	16	4M.35S.
68	17	5M.
66	1854	5M.20S.
64	20	5M.36S.
62	21^4	6M.

Coeficient de temperatură, 2,2.

Eficiența dezvoltării timpului. — După cum sa spus anterior, timpul de dezvoltare depinde de timpul dezvoltării

ï. Contrastul maxim al plăcii (yM).

2. Constanta de viteză a dezvoltării (&).

3. Coeficientul de temperatură (TC).

Aplicarea oricăror reguli găsite pentru un anumit lot dintr-o anumită placă la un lot diferit al aceleiași plăci trebuie să depindă de faptul că acești factori rămân constanți. De fapt, totuși, variații comparativ mari și neordonate ale acestor factori apar cu diferite loturi ale aceleiași plăci, indiferent de grija extremă luată de producători pentru a asigura uniformitatea produselor lor. Contrastul maxim (yM) al

unei plăci este în mod rezonabil constant de la un lot la altul, dar circumstanțe variate introduc adesea variații considerabile, ajungând în unele cazuri la 30 sau 40%. Constanta de viteză a developrçjent variază considerabil cu diferite loturi ale aceleiași plăci. Acest lucru se datorează în mare măsură ratei cu care sunt plăcile

uscat, care chiar și în sistemele elaborate utilizate de producător este supus unor variații. În plus, o modificare a caracterului gelatinei utilizate pentru un lot de farfurii poate modifica grav factorul. Mai mult, așa cum sa menționat deja, coeficientul de temperatură nu este independent de placă, prin urmare un tabel de timpi de dezvoltare la diferite temperaturi care este aplicabil unei plăci poate să nu fie aplicabil altuia care se dezvoltă în aceeași viteză la o temperatură normală. . Coeficientul de temperatură, totuși, variază, dar ușor, cu diferite loturi ale aceleiași plăci.
Prin urmare, se pare că termodezvoltarea poate fi efectuată cu acuratețe numai atunci când valorile factorilor de control (γM și k) sunt cunoscute pentru fiecare lot de plăci. Din păcate, producătorii nu și-au văzut încă calea de a face acest lucru și nici, cu excepția câtorva cazuri izolate, nu au adoptat planul de indicare a timpului de dezvoltare pentru fiecare lot de plăci. Acest lucru a fost făcut de câțiva producători în cazul plăcilor pancromatice, dar cu marea majoritate a plăcilor nu se oferă nicio informație despre modul și nici măsura în care acestea diferă de loturile anterioare ale aceleiași plăci. Ar fi un pas hotărât în avans dacă producătorii ar putea fi induși să indice pentru fiecare lot de plăci timpul de dezvoltare necesar pentru a atinge gama de 0,8, ï și 1,3, cu dezvoltatorii sfătuiți în mod regulat pentru utilizarea cu placa. ·
Cu toate acestea, acolo unde astfel de informații lipsesc și dezvoltarea este similară pentru toate loturile din aceeași placă, termodezvoltarea este un proces uniform uniform care dă un procent surprinzător de mare de rezultate satisfăcătoare. Asemenea erori care pot apărea din variațiile factorilor de conducere sunt relativ mici și rareori suficiente pentru a avea consecințe grave. Poate că acest lucru, mai mult decât orice altceva, a împiedicat testarea individuală a fiecărui lot de plăci de către producător, care susține, și trebuie să admitem cu o dovadă de rațiune, că astfel de variații care apar nu sunt de o importanță suficientă pentru a garanta forța de muncă și cheltuielile implicate în testarea fiecărui lot individual de plăci. Cu toate acestea, în ciuda grijii extreme luate de producători pentru a-și menține produsul uniform, ocazional apar variații considerabile între diferitele loturi de plăci și, în consecință, testarea de laborator a fiecărui lot de plăci de către producător ar reprezenta un câștig distinct în acuratețea și minuțiozitatea științifică. .
Dezvoltarea la temperaturi ridicate.—Lucrul important de evitat la dezvoltarea plăcilor și a peliculei la temperaturi ridicate este de a preveni umflarea nejustificată a gelatinei în soluțiile calde. The întărirea efectivă a gelatinei printr-o baie preliminară de formol sau o combinație de formalină și sulfat de sodiu ca în întăritorul tropical Ilford (BP 128.337 din 1918) este esențială numai la temperatură extrem de ridicată. Când temperatura soluțiilor nu depășește 90o Fahrenheit, este suficient să se prevină pur și simplu umflarea nejustificată a gelatinei în timpul dezvoltării. Dacă se utilizează un dezvoltator rapid, astfel încât dezvoltarea este completă în trei până la patru minute, umflarea anormală a gelatinei poate fi prevenită prin adăugarea unei părți de sulfat de sodiu la fiecare zece

părți din soluția de dezvoltare. Sulfatul de sodiu nu întărește gelatina, ci doar deprimă umflarea, în consecință după dezvoltare gelatina trebuie întărită permanent fie cu o soluție de zece la sută de formol, fie cu alaun. Dacă se folosește alaun, gelatina se va întări mai bine dacă la soluția de alaun se adaugă sulfat de sodiu; datorită faptului că sulfatul de sodiu previne umflarea în timp ce alaunul se întărește. Următoarea formulă este potrivită:

Sulfat de sodiu (cristale)................. 1 lb.120gm.
Alaun de potasiu crom..................... 3,84 lb.30gm.
Apă .... i gal.1000cc.

Filmul sau placa trebuie clătite pentru scurt timp după îndepărtarea din revelator și înainte de a fi introduse în baia de întărire. Pentru a preveni formarea veziculelor și a petelor de alaun, materialul sensibil trebuie ținut în mișcare timp de aproximativ o jumătate de minut după imersarea în soluția de alaun. Dacă nu se face acest lucru, pe suprafața gelatinei se vor forma pete care sunt foarte greu de îndepărtat. Acest lucru se va întâmpla și dacă baia a fost suprasolicitată sau este veche, iar o baie proaspătă trebuie pregătită cel puțin o dată pe zi, deoarece soluțiile de alaun crom nu se mențin la temperatură ridicată.

După trei minute de scufundare în baia de întărire, piata sau filmul poate fi transferat în baia uzuală și de fixare pentru fixare. După fixare, poate fi spălat timp de cinci minute în apă curentă până la 900 Fahrenheit fără pericol.

Lucrări generale de referință

Blech—Stand-Entwicklung.
Brown — Dezvoltatori și dezvoltare.
Hübl—Entwicklung der photographische Bromsilbergelatineplatten. 1922.
Lüppo-Cramer-—Negativ Entwicklung Bei Hellem Lichte. 1922. Renger-Patzsch—Die Stand-Entwicklung. 1920.
Seyewetz—Le Négatif en Photographie. 1922. Watkins — Manualul lui Watkins. 1918.
Watkins — Fotografia — Principiile și aplicațiile sale. 1927. ----- Modera Metode de dezvoltare. Fotominiatură, nr. 139.

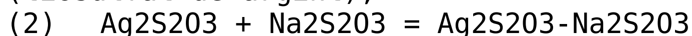
CAPITOLUL XIV

FIXARE ȘI SPĂLARE

Acțiunea tiosulfatului de sodiu asupra halogenurilor de argint. — Doar câteva substanțe sunt capabile să dizolve halogenurile de argint și un număr mai mic de substanțe au o valoare practică pentru fixare. Dintre acestea, doar două sunt de o importanță suficientă pentru a justifica mențiunea. Acestea sunt cianura de potasiu și tiosulfatul de sodiu, denumite în mod obișnuit hipo-sulfit sau hipo de sodiu, dar hiposulfitul este o substanță chimică complet distinctă. Cianura de potasiu este mult prea puternică pentru a fi utilizată cu emulsie de gelatino-bromură, deoarece tinde să dizolve argintul și astfel să slăbească depunerile inferioare ale negativului și, din acest motiv, se utilizează în general tiosulfatul de sodiu, care este lipsit de o astfel de acțiune. Utilizarea tiosulfaților se datorează lui Sir John Herschel, care a atras atenția asupra acțiunii solventului lor asupra halogenurilor de argint într-o lucrare din Edinburgh Philosophical Journal în 1819.1

Reacțiile chimice precise implicate în procesul de fixare sunt încă oarecum obscure. Conform teoriilor anterioare, bazate pe compușii izolați de Herschel2, tiosulfații dizolvă halogenura de argint prin unirea cu aceasta pentru a forma un compus de argint-tiosulfat disodic conform reacției:


(1) $2AgBr-J-Na_2S_2O_3 = 2NaBr-J-Ag_2S_2O_3$
(tiosulfat de argint),


(2) $Ag_2S_2O_3 + Na_2S_2O_3 = Ag_2S_2O_3-Na_2S_2O_3$
(argint-monosodiu-tiosulfat),

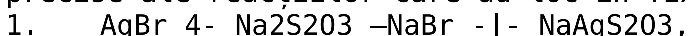

(3) $Ag_2S,O_3-Na_2S_2O_3 + Na_2S_2O_3 —Ag_2S_2O_3-2Na_2S_2O_3$
(argint-disodiu-tiosulfat).

Tiosulfatul de argint format în ecuația (1) se presupune a fi insolubil în apă, dar solubil în tiosulfat de sodiu, fiind transformat în tiosulfat de argint monosodic (ecuația (2)) care, ca și prima sare, este insolubil în apă, dar solubil în tiosul de sodiu

1 Edinburgh Phil. Journ., vol. I, p. 8, 396..
2 Ibid.. »

pliat, în care este transformat în argint-disodiu-tiosulfat (ecuația (3)), care este solubil în apă.

Baine?,3 ca o reținere a unei investigații ulterioare a subiectului, concluzionează că este extrem de îndoielnic că reacția (1) are loc într-adevăr, și că toate încercările de a prepara compusul $Ag_2S_2O_3$-$2Na_2S_2O_3$ au eșuat, dar în schimb un compus având formula S-a găsit $Na_5Ag_3(S_2O_3)_4$'$3H_2O$, următoarele ecuații sunt probabil reprezentări mai precise ale reacțiilor care au loc în fixare:


1. $AgBr$ 4- $Na_2S_2O_3$ —$NaBr$ -|- $NaAgS_2O_3$,


2. $3NaAgS_2O_3 + Na,S_2O_3 = Na_5Ag_3(S_2O_3)_4$.

Îndepărtarea halogenurei de argint nealterate poate fi deci considerată a consta din două operații: (1) transformarea halogenurei insolubile în săruri duble solubile cu tiosulfat de sodiu și (2) îndepărtarea acestei sări duble prin spălare în apă.

Mecanismul de fixare. — Mecanismul de fixare a fost studiat de Sheppard și Mees 4 și de Warwicks care, prin metode experimentale foarte diferite, au ajuns în mod substanțial la aceleași concluzii. Fără a discuta în detaliu metodele experimentale ale acestor investigatori, scop în care ar trebui consultate lucrările originale, ne propunem să tratăm pe scurt concluziile lor principale.

Baia de fixare dizolvă pe unitatea de timp o fracțiune constantă din masa de bromură de argint existentă în peliculă la originea intervalului de timp considerat. Prin urmare, cantitatea de bromură de argint rămasă în negativ în orice moment poate fi exprimată matematic ca

$X — a(I—k\}n$,

unde a este cantitatea inițială de bromură de argint în negativ; k, fracția dizolvată pe unitatea de timp; x, cantitatea rămasă după n unități de timp. Valoarea acestei fracțiuni, care poate fi denumită constanta de viteză a fixării, depinde de temperatura și concentrația băii de fixare și este independentă de cantitatea de bromură de argint din film, de calitatea gelatinei sau de bronzarea anterioară a filmul prin formalină sau agenți similari, dar este întotdeauna mai mare, în condiții identice, cu emulsii de clorură de argint decât cu emulsii de bromură de argint și pentru aceeași halogenură de argint este mai rapidă cu scăderea mărimii granulelor.

3 Fotografie. J., 1929, 69, 314.
4 Investigaţii, PhotXJ., 1906, 46, 235.
e Amer. Fotografie, 1917, p. 585, 639.

Cea mai simplă explicație a faptelor cunoscute este că viteza de fixare este determinată în primul rând de penetrarea tiosulfatului de sodiu prin peliculă, acțiunea chimică fiind rapidă în comparație cu aceasta.
Influența concentrației de tiosulfat de sodiu și a temperaturii asupra timpului de fixare. — Investigațiile asupra teoriei fixării de către Sheppard și Mees s-au preocupat în primul rând de viteza, mai degrabă decât de timpul de fixare, care este de mai mult interes.
Fig. 151. Influența temperaturii asupra timpului de fixare la fotograful practic. Influența temperaturii și a concentrației băii de fixare asupra timpului de fixare, sau mai exact timpul semi-total sau timpul de curățare, a fost atent studiată de C. Welborne Piper în 1913 și rezultatele publicate în British Journal. din acelaşi an.6
Rezultatele obţinute pentru efectul temperaturii asupra timpului de fixare au fost reprezentate sub forma unei serii de curbe (Fig. 151). Acestea arată că timpul de fixare variază aproximativ în raport invers față de temperatură, atâta timp cât sunt luate în considerare numai mici variații ale temperaturii. Curbele arată, de asemenea, că efectul temperaturii variază foarte mult cu concentrația băii de fixare, o baie de 40 la sută prezentând mai puține variații cu un anumit interval de temperatură decât cele cu concentrație mai mică sau mai mare. Efectul
6 Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 59.

temperatura este vizibilă mai ales în cazul soluțiilor foarte puternice. Astfel, din curba reprezentând o concentrație de 70 la sută, reiese că la o temperatură de 20o C ar fi necesare câteva ore pentru îndepărtarea peliculei și, conform lui Piper, există îndoială că fixarea completă ar avea loc vreodată în astfel de condiții. La temperaturi ridicate, diferențele de timp de fixare pentru băi de diferite concentrații devin mai puțin vizibile și este probabil ca la o temperatură suficient de ridicată timpul de fixare să fie același pentru toate băile, indiferent de concentrație, deoarece toate curbele sunt similare. caracter și tind să se întâlnească într-un punct din dreapta graficului. Aceasta este o chestiune dificil de demonstrat sau de infirmat experimental din cauza înmuierea filmului la temperaturile ridicate implicate.
Figura 152, din lucrarea lui Piper, prezintă curbele pentru efectul diferitelor concentrații la aceeași temperatură, timpul în minute
Fig. 152. Influența concentrației hipo asupra timpului de fixare
fiind reprezentate grafic în raport cu concentrația și curbele reprezentând rezultatele obținute pentru temperaturi de 14, 20, 30, 40, 50, 60 și 70° C. (57, 68, 86, 104, 122, 140, 158° F.).
Influența clorurii de amoniu asupra rapidității fixării. — A fost recomandat tiosulpatul de amoniu ca agent de fixare.

a sării de sodiu folosită în mod obișnuit de către Spiller în 1868. Deși are o acțiune mult mai rapidă decât tiosulfatul de sodiu, nu este egal cu acesta din urmă în adaptabilitate generală și datorită acestui fapt, și datorită costului său mai mare, nu a fost niciodată utilizat pe scară largă.
Investigațiile lui C. Welborne Piper 7 au stabilit bine faptul că pentru fiecare tiosulfat viteza de fixare este mai rapidă la o anumită concentrație care este variabilă cu fiecare dintre cele trei săruri tiosulfat investigate. Cu tiosulfatul de amoniu și tiosulfatul de sodiu, concentrațiile la care este asigurată rapiditatea maximă de

fixare sunt de 15 și, respectiv, 40%. La 15%, tiosulfatul de amoniu este de aproximativ de două ori mai rapid decât sarea de sodiu la 40%. Rata de fixare este practic identică la o concentrație de 33 la sută. Peste acest punct, sarea de sodiu este cu atât mai rapidă, în timp ce la concentrații mai mici sarea de amoniu este cu atât mai rapidă.
Rapiditatea fixării este crescută considerabil prin adăugarea de clorură de amoniu la soluția de tiosulfat de sodiu. Creșterea rapidității se datorează probabil conversiei parțiale a tiosulfatului de sodiu în sarea de amoniu corespunzătoare, dar aparent un factor nedeterminat joacă, de asemenea, un rol în reacție, deoarece reacția nu este la fel de rapidă atunci când proporția de clorură de amoniu este suficient pentru a transforma complet sarea de sodiu în tiosulfatul corespunzător ca atunci când se utilizează o cantitate mai mică. Astfel, creșterea rapidității de fixare nu se poate datora în întregime conversiei tiosulfatului de sodiu în sare de amoniu.
Efectul adăugării diferitelor cantități de clorură de amoniu la soluții de tiosulfat de sodiu la diferite concentrații a fost investigat cu atenție de Lumière și Seyewetz în 1908 8 și de C. Welborne Piper în 1914. Rezultatele obținute de cel din urmă cercetător sunt prezentate în Fig. 153. Din aceasta se va observa că pentru fiecare concentraţie de tiosulfat există o anumită proporţie definită de clorură de amoniu care produce gradul maxim de accelerare. La creșterea proporției de clorură de amoniu dincolo de punctul optim, accelerația scade, viteza de diminuare crescând odată cu concentrația de tiosulfat de sodiu. Graficul nu arată efectul adăugării de clorură de amoniu într-o baie de tiosulfat de sodiu peste 40%, deoarece, din moment ce nu are loc o accelerare în aceste condiții, rezultatul nu ar avea nicio valoare practică.

7 Brit. J. Phot., 1914, 61, 193, 437, 458, 511.

8 Taur. Soc. forane. Fotografie, 1908, p. 217.

Rapiditatea maximă de fixare este asigurată prin utilizarea unei soluții de tiosulfat de sodiu de 15 % care conține % din greutatea sa de clorură de amoniu. Următoarea formulă este potrivită pentru o baie de fixare rapidă pentru utilizare în ziare și lucrări similare:

Tiosulfat de sodiu („hipo”) Clorura de amoniu............
Apă de făcut................
1'5 oz.
4 uncii. 50 gr.
100 oz.
150
37,5
1000
gin.
gm.
cc.

Sărurile duble de argint formate în baia de fixare care conţin clorură de amoniu s-au dovedit a fi mai puţin stabile decât cele formate într-un

Influența clorurii de amoniu asupra timpului de fixare
Fig. 153.

baie simplă de tiosulfat de Lumière și Seyewetz, în consecință băile de fixare rapidă care conțin clorură de amoniu sunt epuizate mai rapid decât soluțiile simple de tiosulfat de sodiu și nu pot fi utilizate pentru atâtea plăci sau filme.

Adăugarea de amoniac liber crește rapiditatea de fixare în același mod ca și clorura de amoniu. Cu toate acestea, datorită mirosului său neplăcut și tendinței de a produce un tip de ceață cunoscut sub numele de „dicroic”, nu este niciodată folosit în practică.
Când sunt fixate plăcile? — Timpul fixării nu este la fel de important în practica fotografică generală ca un mijloc precis de a determina când fixarea este completă. O regulă găsită în multe manuale ghidează

ca negativul să fie lăsat în soluția de fixare atât timp cât este necesar pentru dispariția stratului opalescent din spatele plăcii. Investigații recente efectuate de Lumière și Seyewetz 9 au arătat că, într-o baie de fixare proaspătă, acest timp suplimentar este inutil, deoarece fixarea este completă atunci când învelișul opalescent a dispărut complet din spate. Când baia de fixare conține mai puțin de 2% din săruri de argint dizolvate din plăcile fixate anterior, fixarea este încă finalizată când stratul opalescent dispare, dar când cantitatea de săruri de argint depășește 2% sau 20 de grame per litru (96 de boabe la 10 uncii), îndepărtarea sărurilor de argint nealterate este incompletă și sărurile reziduale nu sunt îndepărtate prin prelungirea imersiei plăcii în soluție. Cu toate acestea, dacă placa este apoi transferată într-o baie proaspătă, sărurile reziduale de argint vor fi îndepărtate. Prin urmare, se recomandă utilizarea a două băi de fixare, cu excepția cazului în care se face o baie de fixare proaspătă pentru fiecare lot de negative și o aruncă imediat după utilizare. În primul caz, prima baie este folosită aproape până la epuizare, negativele fiind transferate din această soluție într-una proaspătă în care se lasă să stea timp de cinci minute. Prima baie este apoi aruncată și locul ei este luat de a doua baie care este la rândul ei înlocuită cu o soluție proaspăt preparată. Când placa este lăsată să rămână în prima baie până când este complet curățată, apoi este transferată în a doua baie timp de cinci minute, nu există pericolul de fixare imperfectă, deoarece acest plan este recomandat cu tărie în detrimentul metodelor oarecum întâmplătoare recomandate în general. .
Epuizarea băii de fixare.—Deși ar fi bine dacă fotografii ar putea fi induși să folosească o cantitate mică de baie de fixare proaspătă pentru fiecare placă sau peliculă, aruncând baia imediat după utilizare, acest lucru se face rar, dacă este vreodată. în practică, aceeași baie fiind folosită continuu până când acțiunea ei lentă indică faptul că puterea sa de fixare este epuizată. O cunoaștere a numărului de plăci, filme sau amprente care pot fi fixate într-un anumit volum de baie are astfel o valoare practică considerabilă, deoarece permite să se determine când baia este epuizată și să prevină riscul de fixare imperfectă din cauza utilizarea unei băi de fixare suprasolicitate.
Este evident că numărul de plăci care pot fi fixate cu siguranță în orice cantitate dată și puterea băii depinde de cantitatea de diferite halogenuri care pot fi complet dizolvate cu o cantitate dată de tiosulfat de sodiu. Ordinea de solubilitate a celor trei halogenuri este clorura, bromura, iodura. Determinări ale
9 Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 172.

solubilitățile halogenurilor în hipo au fost realizate de Valența, Lumière și Seyewetz, Strauss și de Lehrmann și Busch.10
Există discrepanțe serioase în ceea ce privește rezultatele și sunt necesare lucrări suplimentare. Investigațiile anterioare, efectuate pe bază de bromură de argint, au indicat că o baie de fixare ar putea fi

considerată ca fiind epuizată atunci când conținutul de argint era egal cu 2%. Având în vedere lucrările ulterioare, în care influența asupra fixării cantităților mici de iodură de argint prezente în majoritatea emulsiilor a fost investigată mai amănunțit, această cifră pare a fi mult prea mare și, conform ultimelor determinări, limita practică pare să fie de la 0,6-0,7 la sută. Cu o placă medie cu un singur strat, acest punct este atins, aproximativ, atunci când un piat 3% X 4% este fixat într-o uncie de io la sută hipo. O soluție de 20% de hipo are o capacitate de fixare mai mare, dar nu în raport direct la concentrație. Punctul în care baia de fixare este epuizată poate fi determinat cu suficientă precizie pentru toate scopurile practice, prin scufundarea unei benzi de film sau hârtie bromură în baie până la limpezire, spălând câteva minute sub robinet, urmată de imersarea într-o soluție de 1 %. de sulfură de sodiu. Formarea unei colorații maro indică faptul că halogenurile solubile nu au fost complet îndepărtate de baia de fixare și că trebuie înlocuită o baie proaspătă.
Fixarea amprentelor.—Warwick în 1917 11 și Lumière și Seyewetz din nou în 1924 au atras atenția asupra timpului foarte scurt necesar pentru fixarea amprentelor cu bromură și gaz. Ambii cercetători au arătat că fixarea este o chestiune de doar câteva secunde, fiind de aproximativ douăzeci până la treizeci de secunde în tiosulfat de 25% și doar puțin mai mare într-o baie de fixare care conține bisulfit. Fixarea rapidă a imprimatelor pe hârtie se datorează, fără îndoială, naturii poroase a suportului, care permite reacției să se desfășoare de pe ambele părți ale emulsiei.
Din cele de mai sus nu rezultă însă că perioade atât de scurte de fixare sunt suficiente în condițiile practicii obișnuite. În experimentele de mai sus, amprentele au fost fixate separat în soluții de fixare proaspete, o stare total diferită de cea prezentată în lucrările practice în care la aceeași soluție se adaugă un număr mare de imprimeuri. Când zeci de printuri sunt tratate în același timp, timpul necesar pentru fixare depinde în mod necesar de timpul
10Berichte, 1894. 103; Taur. Soc. Frane., 1907, p. 104; Fotografie. J., 1907, 47. Г29; Fotografie. Ind., 1925, p. 881, 911; Brit. J. Fotografie, 1927, 74, 91, 105.
11 Amer. Fotografie, 1917, 11, 639.

pe care printul este supus acțiunii băii de fixare. Aceasta este o chestiune de a muta amprentele în baie individual, astfel încât fiecare să fie complet expus la soluție. Este evident că în astfel de condiții timpul necesar pentru fixarea perfectă va fi mult mai mare decât cel recomandat de Warwick și de Lumière și Seyewetz ale căror rezultate au fost obținute cu utilizarea băilor de fixare individuale. Pe de altă parte, investigațiile arată că, în cazurile de lucru în grabă, amprentele fixate individual în băi proaspete timp de 20 până la 30 de secunde pot fi de așteptat să fie în mod rezonabil permanente.
Băi de fixare simplă.—Deși fixarea se realizează numai cu tiosulfat, soluțiile simple de tiosulfat de sodiu nu sunt foarte utilizate în fotografia practică. Acest lucru se datorează faptului că baia devine în curând decolorată din cauza revelatorului oxidat transportat pe suprafața negativelor sau a amprentelor fixate în ea, iar aceste produse oxidate pătează negativele sau amprentele. Există, de asemenea, o tendință, pe vreme caldă, ca gelatina să se umfle excesiv și să devină moale, producând frizuri și orice alte probleme, fie în baia de fixare, fie în spălarea care urmează. În ceea ce privește prima

obiecție, pătarea negativelor sau a amprentelor într-o baie de fixare simplă poate fi prevenită în mare măsură prin scufundarea negativului sau a imprimării într-o baie slabă de acid înainte de introducerea în baia de fixare. Chiar și atunci când se folosește o baie de fixare cu acid, utilizarea unei băi cu acid slab înainte de fixare previne decolorarea băii și reduce pericolul de pete. În acest scop, este recomandată o baie slabă de acid acetic (1 uncie 28% acid acetic la 32 uncii de apă), în special în cazul imprimeurilor sau când piro este folosit ca revelator.
Din investigațiile lui Piper asupra influenței concentrației băii asupra rapidității de fixare (pp. 340-341) reiese că dacă se dorește o baie care să ofere viteza maximă de fixare și cea mai puțin afectată de temperatură, aceasta ar fi atinsă de către utilizarea unei soluții de aproximativ 40 la sută. Totuși, diverse alte considerații intervin pentru a face dezirabilă utilizarea unor soluții ceva mai slabe. Trecerea bruscă de la o soluție puternică de tiosulfat la apă plată produce o tensiune puternică în pelicula umflată, care, pe vreme caldă, dă naștere la apariția veziculelor și a frizurilor și poate chiar duce la părăsirea întregului film de sticla. Din acest motiv, se obișnuiește să se folosească o soluție mai slabă de aproximativ 25%, așa cum se obține prin adăugarea a 4 uncii de tiosulfat de cristal la 16 uncii de apă.
O modalitate convenabilă de a pregăti băi simple de fixare este să dizolvați 1 kg de tiosulfat în aproximativ 16 uncii de apă caldă și când

dizolvat adăugați apă rece la 32 uncii. Prin urmare, fiecare două uncii din această soluție stoc conține 1 uncie de tiosulfat. Pentru a face băi de diferite concentrații, se diluează după cum urmează:

Este necesar tiosulfat pentru fiecare 20 de uncii de baie	Soluție stoc	Apă
8 oz.	16	4
6.	12	8
5.	io	io
4.	8	12
3.	6	14
2.	4	16

Băi de fixare a acidului.—Adăugarea de acid la baia de fixare în scopul combinării băii de curățare a acidului, frecvent necesară pentru îndepărtarea petelor de oxidare galbenă, atunci când se folosește o baie de fixare simplă cu baia de fixare în sine și astfel pentru a evita o operațiune separată a fost sfătuit de Lanier în 1889. Dacă se adaugă un acid direct la o soluţie de tiosulfat acesta din urmă se descompune şi se precipită sulful. Lanier a arătat, totuși, că dacă se folosește un acid slab precum citric, acetic, formic sau tartric, precipitarea sulfului poate fi evitată prin combinarea mai întâi a acidului cu o soluție de sulfit de sodiu. Când se face acest lucru, baia rămâne limpede și nu există precipitații de sulf decât dacă există un exces de acid prezent.
Cea mai convenabilă metodă de preparare a unei băi de fixare a acidului este prin utilizarea bisulfitului de sodiu care poate fi considerat un sulfit acid, având formula NaHS03. Următoarea este o formulă excelentă:
Tiosulfat de sodiu („hipo”)..................... 16oz.228gm.
Bisulfit de sodiu................................ 3 oz.42gm.

Apă de făcut... 64
oz.1000cc.
În unitățile mari, bisulfitul poate fi alcătuit ca o soluție stoc de 50%. O parte din această soluție stoc la fiecare 20 de părți de baie simplă de fixare va fi în proporția corectă.
Metabisulfitul de potasiu poate fi utilizat în locul bisulfitului de sodiu. Următoarea formulă este potrivită:
Tiosulfat de sodiu................... 6 oz.   274 grame.
Metabisulfit de potasiu...................... % oz. 22,5 grame.
Apă de făcut.............................. 20 oz. 1000 cmc.
O formulă care utilizează acid citric și sulfit de sodiu provenite de

Lanier a fost sfătuit cu tărie de Sir William Abney. urmează:
Formula
Acid citric   Vi oz.14-3 gm-
Sulfit de sodiu (uscat)   Vi. oz.15-6 gm
Amestecați 1 oz. (30 cc.) de apă și se adaugă la
Tiosulfat de sodiu   4 oz.228 gm.
Apă pentru a face   16 oz.1000 cc.
Băi de fixare și întărire cu acid. — Al treilea tip de baie de fixare, baia de fixare și întărire cu acid, este o baie acidă la care s-a adăugat un aluni pentru a întări gelatina și pentru a preveni înmuierea și împrăștierea cu problemele aferente pe vreme caldă. . Ingredientele sunt în general un acid, sulfit de sodiu și alaun, iar funcția și formula lor sunt prezentate în următorul tabel:12
Funcția constitutivăFormula
Tiosulfat de sodiu........... Agent de fixare propriu-zis, se dizolvă halogenură de argint..................Na=S2O3   ■ 5ELO
Acid .... .Agent de curăţare   , favorizează umflarea-
ing și mărește viteza de fixare, reduce petele și colorarea și reglează agentul de întărire (4)......................H2SO3
(acid sulfuros sau organic)
Sulfit.....................Protejează tiosulfatul împotriva descompunere de către acid. Anti-pete și anti-oxidant... .Na,SO3
(sulfit de sodiu)
Alum ....Întărește   gelatina, prevenís înmuiere și înmuiere........K2SO4- A12(SO4)3,
(Alaun de potasiu) K2SO4- Cr2(SO4)3 (Alaun de crom)
Următoarea formulă folosind alaun de potasiu este una excelentă pentru farfurii, folii și hârtie:
Tiosulfat de sodiu („hipo”).................. 16 oz.   228 grame.
Apă de făcut................................. 64 oz. 1000 cmc.
Se dizolvă separat și se adaugă la cele de mai sus   .
Pudră de alaun................................ J4 oz.   31 grame.
Acid acetic 28 la sută....................... 3 oz.186 cc.
Sulfit de sodiu (uscat)........................ y2 oz.   31 grame.
Apă de făcut................................. 5 oz.   312 cmc.
12 Teoria chenaică a băii de fixare a acidului a fost discutată pe deplin în a
lucrare de Sheppard Elliot și Sweet de la Eastman Research Laboratory în Journal of the Franklin Institute pentru iulie 1923, 195, 45.

. La amestecarea ultimei soluții, sau întăritor, cel mai bine este să folosiți două soluții separate. Dizolvați alaunul și sulfitul fiecare în câteva uncii de apă. Apoi se adaugă acidul în soluția de sulfit, se amestecă cele două și se adaugă la soluția de tiosulfat. Întăritorul poate fi alcătuit ca soluție stoc, dacă se dorește, deoarece calitățile sale de păstrare sunt bune.
Probleme cu baia de fixare și întărire a acidului.—Deoarece reprezintă un compromis între anumiți factori fizico-chimici și condiții practice, baia de fixare și întărire acidă este adesea o sursă de probleme datorită faptului că echilibrul exact între diferitele substanțe a avut nu a fost asigurat atunci când se combină același lucru.
În cazul în care baia devine lăptoasă în picioare, se datorează faptului că acidul atacă tiosulfatul și precipită sulf. Acest lucru poate rezulta din trei cauze:

1. Prea mult acid, sau prea puternic acid. Cele mai multe formule cali pentru nr. 8
sau 28% acid acetic și nu CP sau Glacial.
2. Prea puțin sulfit, sulfit rău sau temperatură ridicată a soluției.
3. Amestecare incorectă. Dacă acolo se urmează metoda recomandată mai sus
nu va fi nicio problemă la acest punct.

Dacă lactașul dispare în picioare, se datorează utilizării unui acid insuficient sau insuficient de întăritor pentru a suprasolicita alcalinitatea revelatorului adusă pe suprafața amprentelor sau a negativelor.
Dacă baia nu se întărește, aceasta se datorează utilizării de alaun insuficient sau impur, sau faptului că baia este mai degrabă alcalină sau neutră decât acidă. Acțiunea de întărire a alaunului se datorează sulfatului de aluminiu și unele clase nu au proporția adecvată a acestei substanțe și, în consecință, trebuie utilizate în cantitate mai mare pentru a asigura o acțiune echivalentă.
Băi de întărire suplimentară.—În climă foarte caldă sau în alte condiții excepționale, o baie cu o acțiune de întărire și mai mare decât cea de mai sus poate fi un avantaj și în astfel de cazuri baia următoare, așa cum a elaborat domnul JI Crabtree de la Laboratorul de Cercetare Eastman. , vor fi considerate foarte satisfăcătoare:
Tiosulfat de sodiu („hipo”) • 5OZ.228gm.
Sulfit de sodiu (uscat) Ioz.45-6gm.
Formalina 2)4fl. oz.125CC.
Apa pentru a face 20OZ.1000cc.
Deși această baie nu are proprietățile de păstrare ale băii obișnuite de fixare și întărire a acidului, se va păstra cel puțin o săptămână la o temperatură de 100 ° F.

Datorită vaporilor iritanti de formalină, este bine să păstrați baia într-un rezervor cu un capac etanș, atunci când nu este utilizată.
Mecanismul de spălare.·—După fixare, următorul pas este îndepărtarea tiosulfatului din peliculă. Acest lucru se realizează în general prin simplă spălare în apă, deși anumite substanțe cunoscute sub numele de „eliminatori hipo” sunt folosite ocazional.
Rata de eliminare a tiosulfatului din filmele fotografice de gelatină a fost investigată de mai multe ori: de Haddon și Grundy, Lumière și Seyewetz în 1910, Warwick în 1917, Elsden în același an și de Hickman și Spencer în 1922.13

S-a constatat că, în general, tiosulfatul difuzează din film expotențial în timp, așa cum au afirmat Mees și Sheppard în investigațiile lor. Cu alte cuvinte, cantitatea eliminată într-o unitate de timp este proporțională cu concentrația prezentă la începutul perioadei. Astfel, dacă concentrația inițială este de 10 grame și la sfârșitul celor cinci minute de spălare, jumătate din aceasta, sau 5 grame, este îndepărtată, atunci, dacă placa este schimbată la un volum egal de apă proaspătă sau păstrată în același curgere. flux, cu alte cuvinte, dacă se dublează condițiile prezente în prima perioadă, valoarea înlăturată în această a doua perioadă va fi jumătate din cea care rămâne sau 2,5 grame. A treia perioadă va elimina 1,25 grame, a patra 0,75 grame etc.

Această lege poate fi exprimată matematic. Astfel, cantitatea de tiosulfat spălată din film într-o perioadă de t minute de la început este dată de

unde A este cantitatea de tiosulfat prezentă inițial, k constanta de eliminare a peliculei (50 la sută în exemplul de mai sus).

Atunci f dMC , , J A- M= J kdt

și prin urmare loiA-M=k'·

Apoi , 1. A k^[°sA-M'

13 Lumière și Seyewetz, Bull. Soc. franc. Fotografie, 1910. Warwick, Amer. Fotografie, 1917, p. |I7; Brit. J. Phot., 1917, 64, 261. Elsden, Phot. J., 1917, 57, 90; Brit. J. Phot., 1917, 64, 120. Hickman şi Spencer, Phot. J., 1922, 62, 225.

care poate fi scris

ij / concentrația inițială în film \

ts \ concentrație la momentul t J

Valoarea lui k este independentă de concentrația inițială și poate fi obținută din

i , / Concentrație în timp \

k == ----- 10 I ------------7------7---- I '

I2 — h \ Concentrație la momentul i2)

De la care timpul necesar pentru atingerea oricărei concentrații limită CL este dat de:

/z, = log + Z„.14

Atât de mult pentru matematică! metode care sunt interesante deoarece arată teoretic în ce măsură tiosulfatul poate fi redus printr-o anumită cantitate de spălare. Există, totuși, unele îndoieli cu privire la valoarea lor atunci când sunt aplicate lucrărilor practice. Desigur, formulele de mai sus pot fi utilizate numai atunci când viteza de difuzie din film urmează legea exponențială și nu este în niciun caz stabilit că acesta este întotdeauna cazul. Hickman a constatat că în anumite condiții rata de eliminare a respectat foarte îndeaproape legea exponențială, dar în alte condiții s-au obținut rezultate contradictorii.

Eficiența dispozitivelor de spălat. — Cel mai cuprinzător studiu al eficienței diferitelor tipuri de dispozitive de spălat care a fost realizat până acum este cel al lui Hickman și Spencer. Datorită erorilor de estimare a cantităților foarte mici de tiosulfat prin metoda uzuală a amidonului-iodură și, de asemenea, datorită faptului că astfel de teste nu reprezintă neapărat concentrația de tiosulfat din peliculă, deoarece aceasta poate fi mai mare decât cea a apei de spălare, și, de asemenea, față de faptul că tiosulfatul rămas în film poate fi localizat în pete mai degrabă decât distribuit uniform pe tot

filmul, s-a decis să se investigheze problema folosind un colorant colorat care difuzează din peliculele de gelatină în același mod ca tiosulfatul și henee. ar indica nu numai eficiența dispozitivului de spălare prin timpul necesar pentru dispariția vopselei, dar ar indica și dacă acțiunea a fost uniformă pe întreaga piate. Un colorant cu proprietățile necesare a fost găsit în tartrazină, care la testare s-a dovedit a difuza din film în același mod ca tiosulfatul, dar mult mai lent,
14 Hickman și Spencer, Ibid.

modificările ratei de spălare afectează, prin urmare, plăcile vopsite în gudron-trazină în același mod ca și cele care conțin tiosulfat, dar într-o măsură diferită.
Investigarea mai multor tipuri de dispozitive de spălat prin acest mijloc a arătat că toate sunt mai mult sau mai puțin ineficiente. Deși proprietățile de schimbare a apei ale mașinii de spălat sunt importante, agitarea apei este la fel de importantă, deoarece timpul necesar pentru eliminarea vopselei nu a fost întotdeauna proporțional cu proprietățile de schimbare a apei ale dispozitivului, ci pe de cealalta parte a variat considerabil, in conditii de altfel identice, in functie de agitatia apei de spalare. Astfel, plăcile așezate într-un jgheab înclinat în care curgea un curent constant de apă de la robinet se spălau mai rapid pe măsură ce panta jgheabului creștea. Deoarece cantitatea de apă care curgea peste plăci a fost aceeași în ambele cazuri, este evident că viteza apei peste plăci este un factor de importanță considerabilă. S-a constatat că mașinile de spălat rezervoare au o eficiență diferită în funcție de prevederile luate pentru schimbul de apă, dar niciuna nu a fost egală ca eficiență cu jgheabul înclinat simplu.
Fig. 154. Aparat de spălat Windoe
O modificare a spălării jgheabului descrisă de Windoes în American Photography în urmă cu câțiva ani este, în opinia scriitorului, unul dintre cele mai satisfăcătoare dispozitive de spălat.

de farfurii. Principiul și construcția aparatului sunt clarificate în Fig. 154. Plăcile sunt plasate cu filmul în sus pe fiecare dintre rafturi și întregul rack este plasat sub robinet. Apa curge într-un flux subțire, cu mișcare rapidă, peste suprafața piatei și apoi peste marginea raftului până la următoarea piate și așa mai departe până la placa de jos. Bineînțeles că piața de sus va fi spălată complet puțin mai devreme decât cele de dedesubt datorită faptului că primește apă proaspătă direct de la robinet, în timp ce celelalte primesc apă parțial încărcată cu hipo din farfuriile de deasupra; acest lucru nu are nicio consecință gravă și ultima piate va fi spălată mult mai repede decât în spălatorul convențional de rezervoare.
Pentru spălarea rulourilor de film în bandă scriitorul știe de nr
Fig. 155. Saiba Trox pentru Roll Film
înseamnă mai eficient decât mașina de spălat film Trox furnizată de George Murphy Incorporated, 57 East Ninth Street, New York City. Acest mic dispozitiv (Fig. 155) trimite o pulverizare subțire de apă proaspătă pe ambele părți ale peliculei, ceea ce duce la eliminarea rapidă și eficientă a hipo.
În cazurile în care cantitatea de apă disponibilă este limitată, se poate atrage atenția asupra faptului că cea mai mare eficiență va fi

obținută prin împărțirea rezervei disponibile în cât mai multe modificări posibil, fără ca fiecare schimbare să fie prea mică pentru a acoperi plăcile sau filmul. Zece galoane de apă aplicate în zece schimburi a câte un galon fiecare este mult mai eficient în ceea ce privește eliminarea hipo decât aceeași cantitate în două schimburi a câte cinci galoane fiecare.
Spălarea amprentelor.—Întotdeauna s-a presupus că sub

în condiții similare, amprentele ar putea fi spălate fără hipo în același timp sau chiar mai puțin decât plăcile, datorită faptului că hipo ar putea difuza din ambele părți. Aceasta s-a bazat pe presupunerea că difuzarea hipo din hârtie a urmat aceeași lege exponențială ca cea găsită pentru plăci. Hickman și Spencer, totuși, au arătat că așa nu este cazul.15 În timp ce cea mai mare parte a hipo este îndepărtată din emulsie într-un timp relativ scurt (până la 90% fiind îndepărtat prin spălare de două minute în anumite condiții. iar cu anumite hârtii) o anumită cantitate este reținută cu tenacitate de fibrele suportului de hârtie și acest lucru este dificil de îndepărtat. Din acest motiv sunt necesare timpi de spălare mult mai mari pentru imprimeuri decât pentru plăci sau filme. Imprimările pe hârtie subțire trebuie spălate cel puțin treizeci de minute într-un jet de apă, în timp ce hârtiile mai groase cu greutate dublă ar trebui să primească de la o oră la o oră și jumătate de spălare. Creșterea vitezei apei sau a fluxului de apă peste imprimeuri nu scade timpul de spălare în mod corespunzător, ca în cazul plăcilor. Cu condiția ca amprentele să fie menținute separate, îndepărtarea hipo reținută de baza de hârtie pare să fie în mare măsură o chestiune de timp și nu de cantitatea de apă sau de viteza utilizată.
Din păcate, dispozitivele de spălat pentru printuri sunt și mai nesatisfăcătoare decât cele furnizate pentru plăci. Nu a fost încă conceput niciun aparat cu adevărat eficient și complet satisfăcător pentru spălarea loturilor de printuri. Cea mai mare dificultate apare în a menține amprentele separate corespunzător, pentru ca apa să aibă acces complet la suprafața fiecărei amprente. În acest scop, este recomandabil să evitați supraîncărcarea mașinii de spălat și să separați imprimeurile din când în când manual, dacă este necesar.
Siguranța suplimentară oferită atât în cazul imprimatelor, cât și al materialelor negative prin stoarcere după spălare, astfel încât să se elimine tot surplusul. apa nu se realizeaza des. Apa care aderă la pelicula de gelatină conține întotdeauna ceva hipo, chiar dacă într-o măsură foarte mică, iar îndepărtarea majorității acestei ape prin stoarcere elimină multă hipo. În plus, previne formarea de picături care concentrează cantitatea mică de hipo rămasă în centre, în care poate fi suficient de mare pentru a provoca estompare.
Teste chimice pentru hipo.—Pentru a determina minuțiozitatea eliminării hipo dintr-un lot de filme sau imprimeuri, oricare dintre substanțele chimice
15 Foto. J., 1925, 65, 443.
1

testele pentru prezența hipo pot fi aplicate pe picurarea de pe suprafața unui negativ, sau a unei imprimări, colectate în acest scop într-o eprubetă. Dacă la această apă se adaugă câteva picături din

următoarea soluție de permanganat, aspectul unei culori galben-verzui este un indiciu al prezenței hipo:

Carbonat de potasiu.......................... 5 gr. 1 gram.
Permanganat de potasiu....................... У2 gr. oi gm;
Apă distilată la................................. io oz. 1000 cmc.

Schimbarea este destul de lentă, totuși, atunci când cantitatea de hipo este foarte mică și, din punct de vedere practic, este preferabilă utilizarea amidonului lodin în forma recomandată de Clark și Jelley.16
Se fac două soluții stoc:

A. lodide ....
Iodură de potasiu..........................
Apă la..................................
B. Azida de sodiu.............................
Apă la..................................
4 uncii.
4 uncii. io oz.
4 uncii. io oz.
100 g.
100 g.
1000 cmc.
100 g.
1000 cmc.

Un amestec de amidon este, de asemenea, preparat prin amestecarea a 90 de boabe (6 g) de amidon solubil cu apă rece și adăugarea acestuia la 7 oz. (200 cc.) de apă clocotită. La răcire, se diluează la 25 uncii (800 cc.) și se adaugă 60 minime de Soluție A (3,25 cc.) și 235 minime de Soluție B (13 cc.), diluând în final la un total de 35 uncii (1000 cc.). Această soluție stoc se păstrează bine și pentru utilizare este diluată cu o sută de părți de apă. Dacă o cantitate mică din această soluție este plasată într-o eprubetă și picurarile de la un negativ sau imprimare sunt colectate în tub, culoarea albastră a soluției va fi descărcată imediat dacă este prezentă hipo.

Eliminatori hipo.—Au fost făcute multe încercări de a găsi o substanță care este capabilă să distrugă hipo sau să o transforme într-o substanță care poate fi spălată rapid din filmul de gelatină. Lumière și Seyewetz în 1902, ca urmare a unei investigații a eficienței unui număr de agenți oxidanți ca hipoeliminatori, au recomandat în acest scop persulfatul de amoniu, percarbonatul de potasiu și peroxidul de sodiu, care în soluție se hidrolizează imediat în sodă caustică și oxigen. . Acesta este, cred, primul indiciu al alcalinelor caustice ca hipoeliminatori.17

Gaedicke în 1906 a atras din nou atenția asupra faptului că amoniul

16 Brit. J. Fotografie, 1929, 76, 714.
17 Bull. Soc. frane. Fotografie, 1902, p. 270.

tiosulfatul este eliminat mai repede din filmele de gelatină decât compusul de sodiu corespunzător și a sugerat ca negativul, după un minut de spălare sub robinet, să fie transferat într-o tavă care conține o soluție de io la sută de clorură de amoniu, apoi spălat în patru schimburi de apă.18 Pericolul în această procedură este descompunerea foarte rapidă a hiposulfiților de amoniu formați, aceasta fiind mult mai rapidă decât compusul de sodiu.19

A. Charriou 20 a publicat câteva note despre utilizarea bicarbonatului de sodiu, dar, din cauza metodelor experimentale folosite, concluziile

sale sunt neconvingătoare și există unele întrebări cu privire la acuratețea rezultatelor obținute de el.21

AE Amor 22 oferă detalii despre unele investigații asupra acțiunii sodei caustice la diferite concentrații și asupra persulfatului de amoniu, peroxidului de hidrogen și permanganatul de potasiu. O soluție de 0,2% de sodă caustică și persulfat de potasiu s-a dovedit a fi cele două cele mai eficiente; eliminatori dar nici unul nu reprezintă o superioritate hotărâtă față de spălarea în apă curentă cu condiția ca aceasta să fie utilizată în mod corespunzător. Urma infinitezimală de hipo adsorbită de imaginea cu gelatină și argint poate fi deplasată puțin mai rapid prin utilizarea unei băi ușor alcaline, scurtând timpul de spălare cu cinci sau zece la sută. Cu toate acestea, nu se economisește timp, deoarece o spălare mai lungă de un minut ar face la fel de mult ca o baie eliminatoare de aceeași durată. În total, așadar, se pare că nu există niciun avantaj în utilizarea așa-numitelor „eliminatori” de hipo. O cantitate mare de apă aplicată în mod corespunzător este încă secretul unei eliminări minuțioase a hipo.

general ReferenceWorks

Eder — Manual detaliat de fotografie, 1905.

Mees și Sheppard—Theory of the Photographie Process, 1907. Valența—Photographic Chemistry and Chemical Science, 1922.

18 fotografii Săptămâna, 30 ianuarie 1906, p. 41

19 Lumière și Seyewetz, Brit. J. Fotografie, 1908, 55, 417.

20 compt. rend., 1923, 117, 482.

21 LP Clerc, SIP, 1923, 3, 16.

22 britanici J. Fotografie, 1925, 72, 18.

CAPITOLUL XV

DEFECTE ÎN NEGATIV

Cauza și remediul lor

De ce defectele. — Necazurile amatorului se datorează nerespectării legilor fizice și chimice simple pe care se bazează operațiunile de expunere, dezvoltare și procesele ulterioare de fixare și spălare. Majoritatea lucrărilor fotografice se desfășoară într-un mod întâmplător, total neștiințific. Metodele de bază, deși sunt rezonabil de sigure în mâinile profesioniștilor cu experiență, care lucrează în condiții standardizate, sunt nepotrivite condițiilor variabile în care lucrează amatorul obișnuit și, atunci când adăugăm la aceasta neatenția și lipsa de acuratețe demonstrată. de amatorul obișnuit, nu este surprinzător că se întâlnește cu o mare varietate de necazuri. În ceea ce privește producția fotografică, avem de-a face cu produse chimice extrem de sensibile și complexe, care necesită în mod natural un tratament atent și trebuie să exercităm acuratețe și grijă sau suntem siguri că vom avea probleme. Importanța metodelor sistematice de lucru nu poate fi subliniată prea puternic. Asemenea metode care au fost prezentate în capitolele precedente se bazează pe fapte științifice solide și, dacă sunt realizate la literă, șansele de eroare vor fi puține și procentul de lucru utilizabil va fi, în consecință, foarte mare. Sistem, acuratețe, atenție atentă la detalii, curățenie, acestea sunt lucrurile pe care fiecare elev trebuie să le respecte în practică dacă ar reuși fotografia. ,

Negative subțiri.—Un negativ este subțire fie pentru că a primit o expunere insuficientă, fie pentru că a fost subdezvoltat.

Un negativ subexpus nu are densitate deoarece acțiunea luminii nu a fost suficientă pentru a afecta numărul de boabe de argint necesare pentru a produce un depozit cu opacitatea adecvată. Examinarea atentă a unui negativ subexpus va dezvălui, de asemenea, o absență a detaliilor

în umbră și o examinare ulterioară că gradația este, de asemenea, falsă. Datorită inexactității ochiului, acesta din urmă poate să nu fie deosebit de vizibil, dar este totuși prezent și dăunează excelenței produsului finit. Nu există nici un remediu pentru un under

negativ expus. Singurul lucru care se poate face este să faci un alt negativ, dacă este posibil, și să dai măcar dublul expunerii.

Un negativ subdezvoltat este subțire deoarece dezvoltarea a fost oprită înainte ca reductorul să aibă ocazia să reducă numărul de boabe de argint expuse necesare pentru a produce densitatea și contrastul corespunzătoare. Am aflat că contrastul crește pe măsură ce dezvoltarea este prelungită, astfel încât un negativ subdezvoltat nu are contrast și ar fi trebuit să fie dezvoltat pentru mai mult timp sau într-un dezvoltator mai puternic. Pentru a determina dacă subțirirea se datorează sub expunere sau subdezvoltare, lucrul important de observat este detaliul umbrei. Dacă lipsesc detaliile de umbră, atunci este indicată subexpunerea, în timp ce lipsa de contrast sau „snap”, cu detalii complete de umbră, arată în curs de dezvoltare. Sub-expunerea nu poate fi remediată, dar subdezvoltarea poate fi corectată prin intensificare, care va fi tratată în capitolul următor.

Negative dense.—Negativele dense se pot datora fie unei expuneri excesive, fie unei dezvoltări excesive. În primul caz, negativul este fiat, pare aburit și poate lipsit de claritate, în timp ce umbrele au prea multe detalii. Evidențierile imprimă gri, semitonurile doar cu o nuanță mai închisă, iar umbrele imprimă și gri, gradația adecvată de la deschis la întuneric lipsește, iar efectul este fiat și slab. Un astfel de negativ poate fi oarecum îmbunătățit prin reducerea într-un reductor subtractiv de tip Farmer, așa cum este descris în capitolul următor.

Un negativ prea dezvoltat este foarte contrastant. Luminile, sau porțiunile dense, sunt atât de opace încât este imposibil să se imprime prin ele și, în încercarea de a face acest lucru, umbrele sunt considerabil supraexpuse și devin prea întunecate. Remediul este reducerea într-un reductor super-proporțional.

Ceața asupra negativelor. — Ceața poate fi definită ca un depozit uniform de argint care se extinde peste imaginea și o obliterează fie parțial, fie total. Poate fi generală sau locală și din cauza admiterii accidentale de lumină în timpul operațiunilor anterioare dezvoltării, a utilizării unei lumini nesigure în curs de dezvoltare, sau de la revelatori contaminați cu substanțe străine sau utilizați la o temperatură excesiv de ridicată sau care conțin un exces. de alcali. De fapt, poate fi produs din orice număr de cauze și din acest motiv sursa sa este destul de adesea dificil de stabilit. Ar putea simplifica discuția despre subiect dacă facem diferența între ceața locală, ceața generală produsă de lumină și ceața chimică.

Ceața locală.—Ceața locală se datorează frecvent suporturilor de plăci defecte.

lemnul despicandu-se sau rosturile se desfac pe alocuri astfel incat sa fie admisa lumina. Examinarea suporturilor de plăci și o comparație a locației zonei de ceață prin intermediul unui negativ dezvoltat plasat în suport în poziția ocupată în timpul expunerii va servi pentru a arăta dacă acesta este problema.

Ceața rezultă uneori din utilizarea unui suport de placă care nu este făcut pentru camera specială pe care este utilizat. În timp ce majoritatea camerelor moderne au ceea ce se numesc suporturi standard, există câteva camere realizate pentru suporturi proiectate diferit, iar atunci când una dintre acestea este utilizată cu o cameră pentru care nu este proiectată, potrivirea este imperfectă și scurgeri de lumină în producerea de ceață locală.

Se întâmplă uneori, în special cu camerele de vizualizare, ca, după o utilizare îndelungată, spatele reversibil să devină uzat sau deformat, astfel încât să nu se potrivească strâns pe corpul camerei și lumina să poată ajunge pe placă. Același caz apare uneori când se achiziționează un nou spate pentru a-l înlocui pe unul vechi.

O cauză frecventă de ceață locală la începători se datorează introducerii necorespunzătoare a glisierei suportului plăcii. Începătorii au obiceiul de a introduce toboganul de colț, dar acest lucru nu trebuie făcut niciodată, deoarece permite luminii să treacă prin capcana din jurul marginilor toboganului și să producă ceață. Glisa trebuie introdusă drept, astfel încât întreaga deschidere să fie închisă deodată. Este o chestiune de precauție să păstrați camera bine acoperită cu cârpa de focalizare atunci când scoateți sau introduceți diapozitivul pentru a preveni intrarea accidentală a luminii.

Ceața poate fi uneori produsă de emanații chimice din lemn sau lac ale suporturilor pentru plăci. Acest lucru este mai probabil să se întâmple cu suporturi de plăci noi sau când plăcile sunt lăsate în suporturi timp de câteva săptămâni. Dacă se crede că aceasta este sursa problemei, suporturile pentru plăci ar trebui expuse, cu toboganele retrase, la lumina puternică a soarelui timp de câteva zile sau lucrările din lemn ar trebui să fie vopsite cu o soluție de permanganat de potasiu.

Ceața este adesea produsă într-un mod similar cu suporturile pentru plăci metalice, cum sunt furnizate cu multe camere de mână străine. Cel mai bun remediu este să vopsiți interiorul suportului cu o soluție slabă de biclorură de platină. Expunerea la lumină și aer, așa cum s-a recomandat anterior, este, de asemenea, eficientă în multe cazuri.

Ceața generală datorată luminii. — Ceața generală peste placă se poate datora fie luminii, fie ceață chimică. Dacă marginile plăcii care sunt protejate de canelură sunt perfect clare, ceața se datorează unei deschideri.

în burduful sau în fața camerei sau la burduf care s-a uzat neted și strălucitor de la utilizarea constantă, astfel încât să reflecte lumina în interiorul camerei. Scurgerea de lumină din partea frontală a camerei sau burduf poate fi determinată ducând camera într-o cameră întunecată și plasând în ea un bec electric aprins, folosind cârpa de focalizare pentru a face o intrare etanșă la lumină pentru cablu. Introducând lampa mai întâi într-un capăt al camerei și apoi în celălalt și examinând-o din toate unghiurile, scurgerea luminii prin orice crăpătură minusculă poate fi detectată imediat. Dacă burduful s-a uzat neted și strălucitor pe interior, astfel încât este suspectat că produce ceață prin reflectarea luminii în jurul camerei, cel mai bine este înlocuit cu un burduf nou. În cazul în care părțile din lemn sau metal ale camerei s-au uzat strălucitor și sunt suspectate că provoacă probleme în același mod, ar trebui să primească un strat de vopsea neagră moartă furnizată de dealeri.

Dacă marginea piesei sau a peliculei care a fost protejată de canelură este, de asemenea, aburită, piata a fost fie încărcată, fie dezvoltată într-o lumină nesigură, cu excepția cazului în care ceața a fost produsă de reacții chimice. O piață este mult mai sensibilă la lumină atunci când este uscată decât după ce a fost acoperită odată de soluția de dezvoltare și din acest motiv este foarte important ca lumina sigură utilizată pentru încărcarea suporturilor de piate să fie adaptată plăcii și ca operațiunea de încărcare să fie efectuat cât mai repede și cât mai departe de lumina sigură. Este mult mai bine, și deloc imposibil după ceva experiență, să încărcați plăcile într-o întuneric perfect și, astfel, să evitați orice pericol de ceață ușoară în această etapă.
În timpul dezvoltării, trebuie luate precauții extreme pentru a proteja piata de razele luminii sigure, cu excepția cazului în care este absolut necesar pentru examinare. Odată ce se vede că piața a fost acoperită uniform de către dezvoltator, nu este nevoie să-l examinăm timp de câteva minute sau până când dezvoltarea este considerată a fi aproape finalizată, când piata poate fi îndepărtată și supusă o inspecție momentană. înaintea luminii. Examinarea prelungită a piatei înainte de lumina sigură este responsabilă pentru multe negative aburite, precum și pentru pete de diferite tipuri.
Atunci când se folosesc desensibilizatori, se poate lua o mai mare libertate în ceea ce privește lumina în timpul dezvoltării, dar siguranța luminii sigure utilizate pentru încărcare și pentru imersarea plăcilor în desensibilizant trebuie să fie incontestabilă, la fel ca atunci când dezvoltarea se realizează în condiții obișnuite.
Ceață chimică.—O anumită cantitate de ceață chimică este inevitabilă, dar în condiții de lucru adecvate, cantitatea poate fi redusă până la un punct
> ' ■

unde nu are nicio importanţă decât în sensitometrie. Cantitatea de ceață chimică este determinată de o serie de factori: și anume, natura emulsiei, vârsta acesteia și condițiile în care a fost depozitată, natura revelatorului, impuritățile din soluția de dezvoltare și timpul și temperatura dezvoltare.
Emulsiile ultrasensibile sunt mai predispuse să se aburize chimic decât cele cu sensibilitate mai mică datorită caracterului lor extrem de sensibil și a cantității mici de energie necesară pentru a face dezvoltarea granulului de halogenură de argint. Emulsiile cu viteză mică de tipul reprezentate de emulsii pozitive și plăci de proces sunt de obicei practic lipsite de ceață, dacă nu sunt dezvoltate în condiții necorespunzătoare.
Vechimea plăcii și condițiile în care au fost depozitate plăcile joacă un rol important. Materialul sensibil nu trebuie niciodată depozitat acolo unde este expus la căldură, substanțe chimice, umezeală sau într-o încăpere în care este ard gaz.
În timp ce agenții de dezvoltare obișnuiți diferă ușor în ceea ce privește tendința de aburire, niciunul nu produce suficientă ceață pentru a avea o importanță serioasă în munca practică, cu excepția cazului în care este utilizat necorespunzător. În prezența unui exces de alcali sau atunci când sunt utilizați într-o soluție foarte concentrată, agenți activi precum metol tind să dezvolte ceață datorită reducerii halogenurei de argint neexpuse. Proporția corectă de alcali

care trebuie utilizat în condiții date poate fi determinată numai prin experiment.
Sulfitul, fie sub formă de sulfit de sodiu, bisulfit sau metabisulfit de potasiu, se adaugă pentru a preveni oxidarea soluției de dezvoltare prin aer, soluția oxidată având tendința de a produce ceață. Dacă se adaugă un exces de sulfit, se produce un anumit tip de ceață, cunoscută sub numele de ceață de sulfit. Natura ceață de sulfit a fost investigată cu atenție de către Mees și Piper în 19111 și s-a dovedit că se datorează reducerii la argint metalic a argintului sait dizolvat în emulsie de către sulfitul soluției de dezvoltare.2
Oxidarea anumitor agenți de dezvoltare precum metol și hidrochinon exercită o acțiune puternică de aburire. Cu toate acestea, produsul oxidat maro al pyro are o tendință mică de aburire, cu excepția cazului în soluție foarte puternică. În general, totuși, se poate spune că producția oxidată a tuturor agenților de dezvoltare tind să producă ceață atunci când este suficient de concentrată.
Probele oxidate ale agentului de dezvoltare utilizat în soluțiile de amestecare sunt responsabile pentru ceață în multe cazuri. Sulfit de sodiu învechit
γ Fotografie. J., 1911, 51, 226; 1912, 52, 221.
2 Pentru o altă formă de ceață sulfit, vezi Zeit. înțelept. Fotografie, 1913, 289.

conținând sulfat de sodiu provoacă ceață indirect prin neprevenirea oxidării soluției de dezvoltare.
Ceața intensă este produsă de substanțe metalice precum cuprul, staniul și sulfiții metalici, chiar dacă sunt prezente în cantitate foarte mică. Mai puțin de 0,01% din sulfat de cupru adăugat la un dezvoltator de metol-hidrochinonă va produce ceață puternică chiar și pe emulsii pozitive, cu viteză mică. Acțiunea se datorează probabil unei accelerări a vitezei de oxidare.
Activitatea soluției de dezvoltare devine mai mare odată cu creșterea temperaturii și, în condiții adecvate, aceasta poate fi suficientă pentru a-i permite să atace halogenura de argint neexpusă și să producă ceață. Din acest motiv, o temperatură peste 70o F. (210 C.) este deosebit de favorabilă pentru ceață.
Pe măsură ce cantitatea de ceață crește necontenit odată cu timpul dezvoltării, este neînțelept să încercați să forțați dezvoltarea pentru a asigura un contrast mai mare sau detalii de umbră, deoarece astfel se dezvoltă ceața chimică și aceasta fiind mai puternică în umbră decât în densități mai mari. reduce mai degrabă decât mărește contrastul negativului.
Cantitatea de ceață chimică poate fi redusă prin adăugarea unei bromure solubile la soluția de dezvoltare, dar este mult mai bine să se determine, dacă este posibil, sursa problemei și să se ia măsurile adecvate pentru a le remedia. Utilizarea de soluții proaspete, amestecate corespunzător, care conțin proporțiile de agent de dezvoltare, sulfit și alcali recomandate de producătorul mărcii de plăci utilizate și menținerea revelatorului fără materii străine și la o temperatură normală de 60-65 ° F· va reduce la minimum pericolul de ceață chimică.
Ceața dicroică. — Ceața care apare verde prin lumina reflectată și roșie prin lumina transmisă se numește ceață dicroică (două culori). Anterior a fost destul de comun, dar acum este relativ rar din cauza

îmbunătățirilor în fabricarea emulsiilor ultrasensibile și a utilizării carbonaților de sodiu sau de potasiu în locul amoniacului ca alcali. Când este examinată la microscop, ceața este văzută ca fiind compusă din particule microscopice de argint metalic. Dimensiunea particulelor determină culoarea lor prin intermediul luminii transmise, o ceață de culoare roșie constând din particule foarte mici.
Ceața dicroică se poate forma fie în revelator, fie în baia de fixare. Formarea sa este ajutată de prezența oricărui solvent de argint în revelator sau baia de fixare. Surse frecvente în dezvoltare

sunt prezența unor solvenți de argint precum amoniacul sau hipo și dezvoltarea prelungită. În zilele noastre apare cel mai frecvent ca urmare a utilizării unei băi de fixare vechi sau epuizate, care conține un exces de argint dizolvat și revelator oxidat și o deficiență de acid. Prezența sulfului din cauza utilizării prea multor acid, astfel încât tiosulfatul se descompune și eliberarea de sulf este, de asemenea, o cauză frecventă.3 Lumière și Seyewetz recomandă trei metode ca fiind potrivite pentru îndepărtarea ceții diclorice. Ei consideră că metoda care urmează este cea mai utilă în general.4 Scufundați piate-ul într-o soluție de permanganat de potasiu (% cereale pentru fiecare uncie de apă) până când ceața este dizolvată, apoi clătiți și puneți într-o soluție de 5% bisulfit de sodiu sau metabisulfit de potasiu pentru a elimina oxidul brun de mangan care se depune.
Pete de dezvoltator.—Deși în realitate o pată poate fi considerată a fi orice depozit străin de imaginea fotografică care absoarbe lumina, în general cuvântul pată este asociat de obicei cu ceva colorat. O pată poate fi deci considerată ca un depozit pe un negativ sau pozitiv a cărui culoare este străină de cea a imaginii fotografice. Această definiție include astfel pete colorate, marcaje colorate neregulate și pete generale.
Practic, toți agenții de dezvoltare au proprietatea de a se combina ușor cu oxigenul, în special în soluție alcalină, pentru a forma o oxidare colorată, ale cărei proprietăți de colorare sunt foarte asemănătoare cu coloranții cu anilină. În plus, procesul de dezvoltare este în sine un proces de oxidare și aceasta are ca rezultat o cantitate suplimentară de oxidare care este, desigur, proporțională cu cantitatea de argint redusă în diferitele părți ale imaginii. În consecință, imaginea dezvoltată constă dintr-o imagine de pată suprapusă peste una de argint metalic. Cantitatea de pată este mai mare la unii dezvoltatori decât la alții și este influențată considerabil de proporția de sulfit prezent în soluția de revelator. Pyro' este un dezvoltator care este în mod special predispus să dea o imagine puternică a patei, dar nu există într-adevăr nicio scuză pentru producerea obișnuită de negative foarte colorate atunci când se utilizează piro, deoarece gradul de colorare este complet sub controlul lucrătorului. Prin creșterea proporției de sulfit față de piro, culoarea poate fi scăzută aproape la un negru neutru în timp ce se de-
3 Pentru o discuție completă a cauzelor ceții dicroice, ar trebui făcută referire la o lucrare a lui Lumière și Seyewetz, Bull. Soc. frane. Fotografie, 1903, p. 501, 529; Fotografie. J., 1903, 43, 223.
4 Taur. Soc. frane. Fotografie, 1903, p. 324; Fotografie. J., 1903, 43, 226.

sifonarea cantitatii de sulfit va creste culoarea. Cu condiția ca pata să nu fie prea intensă, o astfel de colorare poate să nu fie obiectivă

și poate fi uneori un avantaj, deoarece crește considerabil contrastul de imprimare al imaginii. Majoritatea agenților de dezvoltare formează o imagine a petei, deși cu dezvoltatori precum glicina, al cărui produs de oxidare este ușor oxidat de sulfit, imaginea petei este foarte slabă și practic neglijabilă.
Pe lângă imaginea petei luată în considerare, este posibil să avem o pată generală galbenă sau altă pată colorată, care este de fapt la fel ca și cum negativul ar fi fost scufundat într-o soluție de colorant. Când este uniformă, nu are niciun efect dăunător în afară de a crește timpul de expunere în imprimare. Este produs prin utilizarea unei soluții de dezvoltare vechi și decolorate, a unei cantități insuficiente de sulfit sau a sulfitului impur și, în multe cazuri, prin utilizarea unei băi de fixare veche care și-a pierdut reacția acidă. Deoarece un revelator se oxidează mult mai rapid în soluții alcaline sau neutre decât în stare acidă, pe măsură ce baia de fixare este neutralizată de revelatorul alcalin transportat pe suprafața negativelor, acest revelator se oxidează din ce în ce mai ușor, astfel încât fixarea baia este transformată practic într-o soluție slabă de colorant și pătează negativele scufundate în aceasta. Este foarte important ca baia de fixare să fie păstrată proaspătă și acidă pentru a preveni petele din această sursă, mai ales atunci când se folosește un revelator care tinde să se petreacă ușor. Utilizarea unei băi de oprire a unui acid slab între dezvoltare și fixare este, de asemenea, avantajoasă.
Pentru a îndepărta petele de dezvoltator procedați după cum urmează: umflarea și umflarea gelatinei în timpul tratamentului ulterior. Apoi înălbiți în următoarele:
A. Permanganat de potasiu...................... 5gm.75gr.
Apă de făcut................................ 1 litru32oz.
B. Clorura de sodiu (sare comuna)................75gm. 2,2 oz.
Acid sulfuric (C. P.)......................15cc.oz.
Apă de făcut................................ 1 litru32oz.
Pentru utilizare luați părți egale. Soluțiile stoc se păstrează excelent, dar nu atunci când sunt amestecate și, prin urmare, baia de albire trebuie pregătită imediat înainte de utilizare.
Nu trebuie lăsate particule de permanganat de potasiu nedizolvat să rămână în soluția A, altfel vor apărea pete și pete în negativ.

Albirea este completă în aproximativ trei sau patru minute, după care pata maro de oxid de mangan este îndepărtată cu o soluție de 5% de bisulfit. Apoi clătiți și dezvoltați la o lumină puternică într-un dezvoltator care nu pătează, cum ar fi metol-hidrochinona.5
Petele galbene locale de pe imprimeuri sau negative pot fi îndepărtate prin supraimpunerea unui filtru galben intens peste negativ și realizarea unui pozitiv fie prin contact, fie în aparatul de fotografiat și, din aceasta, realizarea unui nou negativ. Desigur, trebuie folosită o placă pancromatică, iar filtrul galben trebuie să fie un contrast și nu un filtru ortocromatic.
Pete de argint.—Utilizarea unei băi de fixare vechi și epuizate, care conține un exces de argint în soluție, produce ceea ce se numește pete de argint. O pată de argint poate fi, de asemenea, produsă prin fixarea incompletă a negativului într-o baie proaspătă. În ambele cazuri, pata se datorează îndepărtării incomplete a halogenurei de argint sensibile la lumină din baia de fixare. Această halogenură de argint nedizolvată este la început incoloră, dar se schimbă treptat cu timpul și expunerea la o pată galbenă. Henee necesitatea unei remedieri minuțioase.

În cazul în care se decide să se încerce una dintre metodele recomandate pentru îndepărtarea petelor de argint, este bine să se obțină mai întâi cel mai bun pozitiv posibil din negativul colorat folosind un filtru galben intens pe o placă pancromatică, așa cum s-a descris anterior la pete de revelator, deoarece nu există metode de îndepărtare chimică a petelor de argint care să aibă succes. Următoarea metodă recomandată de domnul JI Crabtree este probabil la fel de bună ca oricare: Spălați bine negativul pentru a îndepărta toate urmele de hipo care ar putea fi prezente în film și spălați negativul într-o soluție de 1% de cianură de potasiu. (Cianura este o otravă mortală și trebuie manipulată cu grijă.) Cianura va dizolva orice tiosulfat de argint prezent și ceva sulfură de argint, dar în timp va începe să dizolve imaginea de argint, stadiu în care negativul trebuie îndepărtat și spălat bine pentru pentru a preveni reducerea. Imersia într-o soluție slabă de permanganat de potasiu, urmată de spălare și imersarea în soluția de cianură va fi adesea găsită de folos în tratarea unei pate foarte vechi.

Pete diverse.—Petele apare uneori atunci când se folosește reductorul de fericianură. Pentru a elimina această pată, scufundați placa

Acid azotic...............................30   min.6cc.
Alaun .... 3O   gr.6gm.
Apă de făcut.............................10   oz.1000cc.

s Sunt îndatorat domnului JI Crabtree pentru formula de mai sus, care este remarcabil de eficientă. B rii. J. Fotografie, 1921, 68, 296.

Imprimarea transferată pe gelatină din cauza plăcilor care au fost învelite în material imprimat este aproape imposibil de îndepărtat. Încercați următoarele: .

Acid clorhidric..........................5 picături 5,2 cc.
Apă ....i oz. 100 cc.

O opalescență alb-gălbuie care face ca negativele să apară ca fiind făcute pe sticlă opal sau șlefuită este cauzată de prezența sulfului coloidal din cauza utilizării unei băi de fixare compuse necorespunzător care conține un exces de acid sau a utilizării băii de fixare la o temperatură foarte mare. temperatura ridicata. În ambele cazuri există o precipitare de sulf care se fixează în peliculă și produce o pată de sulf. Pentru a îndepărta o pată de sulf, întindeți mai întâi filmul într-o soluție de formalină de 5%, spălați bine și scufundați-l într-o soluție de sulfit de sodiu io% la o temperatură de 100 până la iio° F. Aceasta este o procedură riscantă, dar este singura mijloace de îndepărtare a acestor pete.

Petele albastre se datorează cel mai adesea fierului într-o anumită formă, deși amidolul produce o pată albăstruie care poate fi îndepărtată prin scufundarea piatei într-o soluție io la sută de carbonat de sodiu. Pe lângă petele albastre, sărurile de fier pot produce pete verzi sau maro-gălbui și ori de câte ori apar acestea este foarte probabil ca fierul din apa folosită pentru amestecarea soluțiilor, sau din apa folosită pentru spălare, să fie sursa problemei. Petele și petele datorate prezenței fierului sunt în general îndepărtate cu ajutorul soluției de albire recomandate pentru îndepărtarea petelor de revelator. Alte metode recomandate sunt utilizarea unei soluții de 5% de amoniac sau a unei soluții de 5% de acid oxalic.

O pată albastru-verde aparente după fixare apare frecvent atunci când o baie de fixare cu alaun crom este utilizată la o temperatură ridicată.

Nu există mijloace cunoscute de a îndepărta astfel de pete. Prevenirea este singurul remediu.

Pete transparente. –Petele mici de microscopie de formă neregulată și uneori de dimensiuni aproape microscopice sunt datorate prafului. Păstrați interiorul camerei fără praf și curățați suporturile pentru piate din când în când cu o cârpă umezită cu ulei. Lăsați suficient timp pentru ca uleiul să se evapore înainte de a utiliza din nou suporturile și nu utilizați prea mult ulei în primul rând. Cea mai simplă urmă este suficientă. Prăfuiți toate farfuriile cu grijă înainte de a le pune în suporturi. Folosiți o perie de păr de cămilă și nu periați prea vioi, altfel sticla va fi electrificată și va atrage praful, înrăutățind astfel lucrurile în loc să fie mai bune. Utilizarea

a unei perii rigide va produce urme de frecare și ar trebui folosită doar o perie moale de păr de cămilă și asta, dar ușor.

Petele mici transparente, de formă circulară, se datorează aerului din apa folosită pentru diluarea revelatorului. Apa distilată sau cel puțin fiartă este de preferată pentru toate soluțiile, dar dacă se folosește apă de la robinet, este necesar ca aceasta să stea până când aerul a ieșit. Acest lucru este necesar în special atunci când sursa de alimentare cu apă de înaltă presiune formează. Agitația excesivă a dezvoltatorului este o altă sursă. O mișcare lentă, constantă, de balansare este tot ceea ce este necesar și este mult mai bună decât o rocă viguroasă ocazională.

Petele mici, circulare, transparente, cu margini umbrite, se datorează clopoteilor de aer care aderă la placă în timpul dezvoltării și protejează emulsia de dezvoltare. Marginea difuză se datorează, fără îndoială, pătrunderii lente a soluției de dezvoltare. Acestea sunt foarte predispuse să apară în dezvoltarea rezervoarelor cu rezervoare închise. Unii lucrători consideră că scufundarea plăcilor în apă înainte de a umple rezervorul cu revelator ajută la prevenirea unor astfel de găuri, dar, fără îndoială, cea mai sigură cale este să folosești numai apă din care excesul de aer a fost scos prin fierbere și să eviți cu grijă orice agitație necorespunzătoare.

Petele de formă neregulată și aproximativ de aceeași dimensiune cu cele formate de clopotele de aer se găsesc adesea distribuite de-a lungul unei laturi a plăcii și mai rar pe toată suprafața. Ele sunt cauzate de un dezvoltator învechit.

O pată de sticlă goală care este descoperită de gelatină este unul dintre puținele defecte cauzate de fabricarea defectuoasă a materialelor sensibile și este rar întâlnită atunci când se utilizează o marcă fiabilă de plăci sau pelicule.

Pete opace sau semi-opace.–Cea mai comună cauză a petelor negre sau întunecate mici de formă neregulată este prezența particulelor nedizolvate ale agentului de dezvoltare pe placă în timpul dezvoltării. Trebuie avut grijă să dizolvați complet fiecare substanță chimică în soluțiile de dezvoltare compuse, altfel pot rămâne câteva particule din agentul de dezvoltare sau alcalii, iar acestea atunci când sunt aduse în contact cu materialul sensibil în dezvoltare produc pete întunecate datorită rapidității mai mari a dezvoltare în astfel de locuri.

O cauză mai puțin frecventă a unor astfel de pete este prezența fierului în soluții sau în apa folosită pentru spălare. În acest caz, totuși, este mai probabil ca petele să fie colorate decât negre.

Petele maro sau violet pot fi cauzate de particule uscate de agenți de dezvoltare care s-au depus pe placa uscată. Nu amestecați substanțele chimice în «

aceeași încăpere în care sunt dezvoltate plăci dacă este posibil pentru a folosi o altă încăpere. Petele ca acestea pot fi îndepărtate ocazional prin utilizarea uneia dintre metodele recomandate anterior pentru petele de dezvoltator. Atingerea petelor cu acid azotic este uneori eficientă, dar este destul de riscantă. Dacă lucrătorul este familiarizat cu utilizarea unui cuțit pe folie, cel mai bine este îndepărtat în acest mod.

Petele galbene, de formă circulară, se datorează clopoteilor de aer care aderă la piate în baia de fixare. Dacă se observă la scoaterea plăcii din baia de fixare, acestea pot fi îndepărtate prin tamponarea plăcii cu bumbac absorbant și refixarea. Daca de varsta considerabila nu exista alte mijloace de indepartare decat cele date sub pata argintie.

Probleme diverse. — Urmele și petele care seamănă cu urmele degetelor, urmele de pensulă etc. sunt cauzate de un dezvoltator vechi sau compus incorect. Acestea sunt cele mai frecvente cu hidrochinon sau piro și pot fi supraeomizate prin utilizarea unei soluții mai concentrate.

Aspectul tulbure sau ondulat al negativului se datorează utilizării insuficientei dezvoltatorului pentru a acoperi placa sau nu balansării suficient de des a tăvii în timpul dezvoltării.

Un depozit alb cristalin pe suprafața plăcii uscate indică o spălare foarte imperfectă. Spălați farfuria din nou și lucrați bine cu ea. Imersia într-o baie de acid acetic slab poate ajuta la îndepărtarea acestor depuneri.

Frigul sau înmuierea filmului are loc numai pe vreme foarte caldă sau când există o variație mare a temperaturilor băilor succesive. Dacă este imposibil să păstrați revelatorul rece, placa poate fi scufundată în formalină (soluție la sută) înainte de dezvoltare, se folosește o baie de fixare a acidului și se are grijă pentru a menține temperatura tuturor băilor la aproximativ același nivel. Acetona poate înlocui cu avantaj alcalii în anumiți dezvoltatori, deoarece nu tinde să înmoaie gelatina. Amidolul care nu necesită un alcalin este, de asemenea, foarte satisfăcător. Frilling-ul și veziculele pot fi, de asemenea, cauzate de utilizarea unei băi de fixare care este prea puternică. Nu este necesară utilizarea unei băi de fixare care conține mai mult de 30% tiosulfat de sodiu și, la astfel de concentrații, există doar puțin pericol de apariție a blisterelor sau a coloanei, decât în condiții anormale.

Negativele care au densitate neuniformă din cauza uscării mai rapide în unele locuri decât în altele pot fi adesea îmbunătățite prin albire și reamenajare așa cum s-a descris deja.

CAPITOLUL XVI

REDUCERE ȘI INTENSIFICARE

Partea I. Reducere

Reducerea și cele trei clase de reductoare. — Operația prin care o parte din argintul metalic care formează imaginea este îndepărtată pentru a asigura o opacitate mai mică se numește reducere. Toți agenții reducători sunt capabili să transforme argintul metalic într-un sait care poate fi dizolvat imediat. Următorul tabel prezintă diferitele tipuri de reductoare și caracteristicile acestora:

Ñnume de tip	Alte ÑName	Caracteristici	Exemple
subtractivă	a suprafeței	Densitățile aerului sunt reduse în cantități egale, rezultând un contrast mai mare	Fericianura-hipo, permanganat de potasiu, lodin-cianura, Belitzski

Proporțional   ProgresivToate densitățile reduse în același raport, contrastul nemodificat Nietz & Huse permanganat, formulă de persulfat superproporțional   Reducerea procentuală este mai mare în părțile groase decât în cele subțiri. Rezultă un contrast mai mic. Persulfat de amoniu, în condiții normale *

Prima examinare cuprinzătoare de natură cantitativă asupra acțiunii diferitelor reductoare asupra tonurilor unui negativ a fost făcută de Huse și Nietz de la Eastman Research Laboratory în 1916.[1] Benzile sensibilometrice au fost expuse, dezvoltate și reduse în condiții controlate cu precizie. Benzile au fost măsurate înainte și după reducere într-un fotometru Koenig-Martens, metodele obișnuite H. și D. fiind aplicate datelor. Procentul densității inițiale eliminate prin reducere din fiecare pas a fost apoi reprezentat grafic în raport cu expunerea logaritească pentru acea densitate particulară. În acest fel s-au obţinut curbele din Fig. 156.

Curba ï reprezintă un reductor de tip superproporțional, reprezentat de persulfatul de amoniu ; curbele II și III reprezintă reductoare

1   Brit. J. Fotografie, 1916, 16, 7.

de tip subtractiv, curba II reprezentând o diviziune din această clasă din care permanganatul de potasiu este tipic și curba III o altă diviziune din această clasă reprezentată de fericianura-hiporeductor Farmer. Se va observa că acesta din urmă atacă mai puternic densitățile inferioare decât prima. Curba IV reprezintă o formulă pe placa Seed 23

Fig. 156. Citirile sensibilometrice ale acțiunii diferiților reductori (Nietz și Huse)

conceput de HC Deck pentru reducerea proporțională și Curve V o modificare a formulei lui Deck elaborată de Huse și Neitz.

Reductor de fermier.—Un reductor tipic de tip scădere și unul utilizat pe scară largă este cunoscut sub numele de „Fermier” de la inițiatorul său, Howard Farmer, dar mai este numit și hiporeductor de fericianură. Constă din fericianura de potasiu și „hipo”. Când este aplicată pe placă, imaginea de argint este oxidată de fericianură și se formează ferocianura de argint care este la rândul său dizolvată de „hipo” conform ecuației.



$2K_6Fe_2(CN)_{12} + 4Ag = 3K_4Fe(CN)_6 + Ag_4Fe(CN)e.$

Deoarece un amestec de fericianură de potasiu și „hipo” se descompune rapid, este necesar fie să se pregătească reductorul imediat înainte de utilizare, fie să se păstreze două soluții separate, una conținând fericianură de potasiu și cealaltă hipo. Prima poate fi o soluție de zece la sută, iar cea din urmă de 20 la sută. Fericianura de potasiu se va păstra destul de bine în apă, cu condiția să fie protejată de lumină, fiind păstrată într-un dulap închis la culoare sau într-o sticlă de sticlă verde închis.

Pentru a reduce, se ia suficientă soluție hipo (o parte hipo la patru apă) pentru a trece negativul care trebuie redus, la care se adaugă câteva

picături din soluția stoc de fericianură de potasiu, astfel încât culoarea soluției să fie galben pal, nu verde. Prea puțină fericianură este mai bună decât prea multă, deoarece în acest ultim caz reducerea are loc atât de rapid încât negativul poate fi redus mai mult decât se dorește înainte ca acțiunea să poată fi oprită. Acolo unde se dorește o reducere extremă, puterea reductorului poate fi mărită. Dacă la

sfârșitul a cinci minute, reducerea nu a trecut la stadiul dorit, trebuie aplicată o soluție proaspătă. Farmer's este un reducător foarte satisfăcător și convenabil, dar trebuie tratat cu mare atenție, deoarece variațiile în puterea soluției influențează caracterul reducerii - o soluție puternică tinde să producă contraste mai mari deoarece afectează umbrele într-un grad mai mare.

Reductor Belitzski.—Acest reductor se bazează pe acțiunea unui amestec de oxalat dublu de fier și potasiu și „hipo” asupra imaginii de argint. Sait de fier își cedează oxigenul argintului care formează oxid de argint într-o stare în curs de dezvoltare, care este dizolvat imediat de „hipo”. Reductorul se păstrează bine într-un loc întunecat și poate fi folosit din nou și din nou până la epuizare. În acțiunea sa asupra tonurilor negative, seamănă foarte mult cu a lui Farmer. Următoarea este formula:

Oxalat de potasiu ferrie.................... 148 gr.10gm.
Sulfit de sodiu................................ 59 gr·4gm.
Apă de făcut................................ 7 θζ·200 cc·

După ce s-a dizolvat complet se adaugă:

Acid oxalic................................ 44-5 gr. 3 grame.

și se agită până când soluția devine verde. Apoi turnați lichidul limpede și adăugați:

„Hipo” .... IИ oz. 50 grame.

În locul feriei oxalatului de potasiu se pot utiliza următoarele:

Ferrie clorură (cristal)...................... 96 gr.6.5 gm.
Oxalat de potasiu................................ 186 gr. 12,5 grame.

Reductor de mercur și cianuri (Eder).—Următorul reductor este similar cu cel al lui Farmer, dar se reduce mai lent, nu pătează și este extrem de otrăvitor:

Cianură de potasiu	24gr·5gm.
Iodura de potasiu	12gr.2.5gm.
Clorura de mercurio	12gr.2.5gm.
Apă pentru a face	1»QZ.IOOOCC.

*

Se dizolva mercurul, apoi iodura si in final cianura care va dizolva precipitatul rosu format. Datorită naturii sale intens otrăvitoare, acest reductor trebuie manipulat cu atenție și etichetat otravă.

Reductor de lodină-cianură.—Acesta este mai energic în acțiunea sa asupra umbrelor decât a lui Farmer și tinde să curețe densitățile inferioare într-un grad mai mare, fără a afecta în mod serios densitățile mai mari. Este extrem de otrăvitor și trebuie tratat cu grijă. Nu pătează și atunci când este folosit slab este un reductor foarte util pentru imprimeurile cu bromură supradezvoltate.

lodină (io la sută sol. în sol. iodură de potasiu)... 30min.6cc.
Cianură de potasiu (io la sută sol. în apă). 5 min.1cc.
Apă de făcut................................ 1 oz.100cc.

Deoarece iodul nu se va dizolva în apă, dar este ușor solubil în iodură de potasiu, este necesar să adăugați aproximativ 150 de boabe de iodură de potasiu la suficientă apă pentru a o dizolva, apoi adăugați 45 de boabe de iod și completați soluția la volumul total. de o uncie fluidă.

Reductori de permanganat.—Introducerea permanganaților ca agenți reducători se datorează profesorului Namias. Permanganații sunt agenți oxidanți puternici și dacă o soluție de permanganat de potasiu care conține o cantitate mică de acid sulfuric este aplicată la un negativ,

argintul este oxidat, formând sulfat de argint, care este suficient de solubil în apă pentru a fi dizolvat. Reacția este următoarea (Namias):
$5Ag_2 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5Ag_2SO_4 + K_2SO_4$
$+ 2MnSO_4 + 8H_2O$.
Permanganatul este similar în acțiunea sa asupra tonurilor cu Farmer's și cu celelalte reductoare pe care le-am examinat, dar diferă de aceștia prin faptul că este mai aproape proporțional în acțiune și nu are chiar același efect de „tăiere” asupra densităților inferioare. Diferența dintre cele două clase de reductoare poate fi observată din examinarea Fig. 156, unde curba II și curba III arată reducerea procentuală a diferitelor densități pentru permanganat și respectiv pentru Farmer.

I. Permanganat de potasiu	.... 24gr.	50gm.
Apă de făcut	.... 1oz.	1000cc.
II. Acid sulfuric CP	.... 24min.	50cc.
Apă de făcut	.... 1oz.	1000cc.

Pentru utilizare, luați 1 parte de A, 2 părți de B și 64 de părți de apă. Când este suficient de redus, scufundați într-o soluție hipo simplă, fixarea acidului fr.esh
REDUCERE ȘI INTENSIFICARE 349 baie sau soluție 5% de bisulfit de sodiu pentru a îndepărta pata maro, după care se spală bine.
Reductori proporționali.—Reductorii care acționează asupra tuturor părților negativelor proporțional cu cantitatea de argint prezent sunt cunoscuți în mod diferit ca proporțional, pe scară adevărată și progresiv, din care primul a fost în general acceptat în ultimul timp ca titlul cel mai rațional. În timp ce în anumite condiții, persulfatul de amoniu poate forma un reducător proporțional, acțiunea sa este incertă și nu poate fi depinsă, ci prin combinația adecvată de permanganat de potasiu, care este un reducător subtractiv, cu persulfatul de amoniu care este de tip superproporțional (exact opus scădere), se obține un reductor proporțional. Următoarea formulă este cea elaborată de Huse și Nietz.2

Soluția A

Permanganat de potasiu	.4·ı́gr·	0.25gm.
acid sulfuric 10 %	. 262min.	15CC.
Apă pură pentru a face	■ 35oz.	IOOOcc.

Soluția B *

Persulfat de amoniu	. <420gr.	25gm.
Apă pură de făcut	• 35oz.	IOOOCC.

Pentru utilizare luați o parte din A până la trei din B. Nu amestecați până nu este gata de utilizare. Timpul de reducere este de la unu până la trei minute și trebuie urmat de o soluție de 1% metabisulfit de potasiu.
Aplicarea reductoarelor proporționale.—În practică, scopul principal pentru care se folosește un reducător proporțional este reducerea negativelor prea dense care se datorează dezvoltării excesive. Deoarece supradezvoltarea crește proporțional depozitele de argint, efectul reducerii într-un reductor cu adevărat proporțional este de a scădea gama sau, de fapt, este egal cu dezvoltarea pentru o perioadă mai scurtă de timp.
În Fig. 157, curba I arată curba caracteristică a unei plăci dezvoltată la un anumit gamma. Curba II reprezintă o gama de unitate (1). Acum, dacă negativul reprezentat de curba I este redus într-un reductor proporțional rezultatul va fi un negativ care posedă gama curbei II. Un reductor proporțional este, prin urmare, singurul tip care modifică densitatea fără a afecta gradația. Este astfel singurul reductor

2 Reductoare proporționale. Communication 39, Research Laboratory of Eastman Kodak Co. British Journal of Photography, 27 octombrie 1916; Australasian Photo-Review, decembrie 1916.

care pot fi folosite fără a falsifica într-o anumită măsură gradaţia iniţială a negativului.

Reductoare superproporționale.—Reductoarele superproporționale sunt necesare atunci când se dorește reducerea contrastului unui negativ pentru a-l face potrivit pentru un anumit mediu de imprimare. Există

Fig. 157. Acțiunea unui reductor proporțional asupra curbei plăcii (Nietz și Huse)

un singur reductor având o acţiune superproporţională definită şi anume persulfatul de amoniu. Acesta trebuie utilizat într-o soluție acidă și este destul de neregulat în acțiune, uneori acționând corect și alteori nu. Cea mai mare parte a neregularității sale se datorează prezenței unor cantități mici de alte substanțe, la achiziționarea uneia ar trebui să se asigure doar CP sait și acesta ar trebui păstrat în recipiente etanșe pe măsură ce se descompune în contact cu aerul.

Teorii ale acțiunii supraproporționale. — Datorită proprietății sale deosebite de a ataca densitățile mai mari înaintea celei inferioare și datorită comportamentului său neregulat, reacția chimică a persulfaților cu imaginea de argint a făcut obiectul multor speculații, dar cercetările nu au fost încă în măsură. pentru a explica în mod satisfăcător motivul proprietății sale unice de acțiune superproporțională.

A. și L. Lumière, cărora li se datorează introducerea persulfatului ca reducător, au dezvoltat următoarea teorie a reacției sale:3. Acțiunea este considerată ca decurgând din spatele negativului la suprafață, exact în metoda inversă ca toate. alte operațiuni progresează, astfel densitățile mai mici care se află mai aproape de suprafață sunt ultimele

3 Taur. Soc. franc. Fotografie, 1898, p. 395; Ibid., 1899, p. 226; Ibid., 1899, p. 399.

Helain5 și Lauder6, totuși, au demonstrat că reducerea nu are loc din spatele filmului prin expunerea plăcilor prin sticlă și au asigurat același rezultat, în timp ce investigația microscopică a lui Pigg7 și Schefifer 8 arată că acțiunea este uniformă pe toate granulele filmului și nu din spate în față așa cum se spune în teoria Lumière.

În 1906, Lüppo-Cramer a avansat ceea ce este cunoscut sub numele de teoria dispersoidului.9 În acest sens, comportamentul persulfatului se presupune că se datorează faptului că depozitul de argint nu este „argint metalic, așa cum se presupune de obicei, ci un amestec de argint și argint. bromură, existând mai multe dintre acestea din urmă în densitățile mai mici. Acțiunea superproporțională este explicată spunând că argintul metalic este mai solubil în persulfat decât bromura de argint - un fapt cunoscut. Acțiunea anumitor substanțe care sunt solvenți ai bromurii de argint și fac acțiunea proporțională se explică prin faptul că solventul îndepărtează halogenura, astfel încât să poată fi atacată mai ușor de persulfat.

Teoria catalitică a fost dezvoltată de Schuller 10, iar Stenger și Heller au efectuat o serie lungă de experimente pentru a o dovedi.11 Această teorie declară că cauza acțiunii superproporționale a persulfatului se datorează efectului catalitic al ionilor de argint

formați în timpul reacției. a argintului şi a persulfatului. Deoarece concentrația acestor ioni crește mai rapid la densitățile mai mari decât la cele mai mici, acțiunea este mai mare asupra celor dintâi. Cu toate acestea, vor fi necesare cercetări suplimentare pentru a explica cu siguranță teoria reducerii persulfatului.

Practica reducerii persulfatului. — În timp ce reducerea cu persulfat nu se poate spune că este un proces absolut sigur și sigur

4 Rezumat Travaux Scientifiques, p. 215, 216, 218; Brit. J. Fotografie, 1898 (45). P· 473·

5 Teoria reducerii persulfatului, Helain, Bull. Soc. franc. Fotografie, 1898, 15, 226.

6 Persulfat de amoniac, HS Lauder, Brit. J. Fotografie, 1899, 46, 725.

7 „Acțiunea persulfatului de amoniu asupra imaginii fotografice", JI Pigg, britanic. J. Fotografie, 1903, p. 706.

8 „Cercetări microscopice asupra efectului reductorilor de persulfat și fericianură", Scheffer, Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 964.

9 „Complexele de absorbție în bobul de argint ca cauză a efectului de persulfat", foto. Korr., 1908, 45, 159.

10 „Theory and Practice of Reduction", A. Schuller, Phot. Rund., 1910, 24, ИЗ-

11 Z. f. Tehnica reproducerilor, 1910, 12, 162, 178 și 1911, 13, 5, 20, 34, 50, 70, 84, 100; Timp. stiu Fotografie, 1911, g, 73, 389.

chiar și cu cea mai bună grijă, totuși, prin respectarea corespunzătoare a mai multor puncte importante, neregulile în acțiunea sa vor fi rare. Trebuie folosit doar cel mai pur persulfat. O mare parte din persulfatul comercial conține urme de fier și, după cum a subliniat Sheppard, acesta are o acțiune catalitică.12 Cantitatea de fier necesară pentru a-i afecta acțiunea este de ordinul unei părți la 1.000.000, iar limita de toleranță admisă este de aproximativ 2 părți. la 1000 de persulfat solid. O cantitate mică de fier nu este un dezavantaj, dar este esențial ca limitele să nu fie depășite și, de asemenea, ca substanța chimică să fie uniformă, sau conținutul variabil de fier al diferitelor mostre de persulfat va duce la erori. Prezența clorurilor, bromurilor, sulfaților și nitraților solubili în apa utilizată pentru soluție este, de asemenea, o sursă de probleme și multe dintre dificultăți ar dispărea dacă s-ar adopta precauția utilizării apei distilate. Deoarece acțiunea caracteristică a persulfatului este afectată vital de concentrația de acid prezent, se adaugă în general o anumită cantitate de acid sulfuric. Cu apă distilată, aciditatea necesară este asigurată prin adăugarea a aproximativ o picătură de acid sulfuric CP la fiecare uncie de soluție când este proaspăt amestecată. Soluțiile stoc de persulfat nu sunt recomandabile.

Placa trebuie plasată în următoarea soluție, care trebuie completată chiar înainte de utilizare și trebuie utilizată numai apă distilată:

Persulfat de amoniu.........................4 gr.8.3 gm.
Acid sulfuric CP..........................1 min. 2 cc.
Apă de făcut................................1 oz. 1000 cmc.

Acțiunea trebuie urmărită cu foarte multă atenție, deoarece devine mai rapidă în timp, iar negativul poate fi redus mai mult decât se dorește înainte ca acțiunea să poată fi oprită. Prin urmare, este mai bine să îndepărtați negativul din soluție chiar înainte ca reducerea să ajungă

la stadiul dorit, de preferință folosind un dispozitiv de ridicare a plăcilor pentru a evita contaminarea cu degetele și să puneți într-o soluție de cinci procente de sulfit de sodiu . Deși refixarea nu este necesară, aceasta trebuie sfătuită, deoarece lasă filmul supus unui tratament suplimentar.

Partea H. Intensificare

Funcția intensificatoarelor este de a crește densitatea și contrastul unui negativ pentru a obține o calitate mai bună a imprimării. Intensificarea poate fi necesară din mai multe motive. Negativul poate fi simplu

12 Brit. J. Phot., 1918, 65, 314. Fotografie. J. America, 1918, 55, 299.

subdezvoltat din cauza unei erori în compoziția revelatorului, sau a timpului sau a temperaturii acestuia și în astfel de cazuri intensificatorul continuă acțiunea revelatorului, construind negativul până la un grad mai mare de contrast. Din cauza expunerii excesive sau a lipsei de contrast a subiectului, negativul poate să nu aibă contrastul necesar, iar intensificarea poate fi de dorit pentru a acoperi această deficiență.

Intensificarea poate fi efectuată în mai multe moduri.

Prima și cea mai comună metodă constă în alterarea granulelor de argint metalic prin tratare cu substanțe care se vor uni cu argintul pentru a produce o opacitate mai mare.

A doua metodă constă în modificarea culorii depozitului astfel încât acesta să fie mai puțin actinic și să ofere o rezistență mai mare la trecerea luminii active chimic decât depozitul inițial.

A treia metodă este similară cu cea necesară anterior în procesul umed pentru formarea unei densități suficiente și constă în adăugarea unei noi pelicule de argint la cea veche, cantitatea crescută de argint crescând densitatea.

Intensificare cu mercur. — După fixare și spălare temeinică, înălbiți negativul în:

Clorura de mercurio............................ 476 gr.62gm.
Apă fierbinte.................................... i6 oz.ıooocc.
După răcire se adaugă acid clorhidric........... 30min.4cc.

Când negativul este complet albit până în spatele plăcii, îndepărtați și spălați bine în apă curentă; dacă este posibil timp de cel puțin douăzeci de minute sau dând zece înmuiere de cinci minute dacă sunt spălate într-o tavă. Este apoi înnegrit într-una dintre următoarele:

A. Soluție de sulfit de sodiu 10%.

B. Un dezvoltator obișnuit ca Amidol, Hydrochinon,
Ortol, Glicină, Metol-Hidrochinonă etc.

C. Sulfantimoniat de sodiu 192 gr.20gm·
(Situl lui Schlippe)
Apă 20 OZ.IOOOCC.

D. Amoniac (0,880) 20 min.1-25cc.
Apă ï oz.30cc.

E. Următorul dezvoltator de oxalat feros:

A. Potas. oxalat (neutru) 5 oz.288gm.
Apă caldă 20 OZ.IOOOCC.
Când se răcește, se toarnă lichid limpede pt utilizare.

B. Sulfat de fier 5 oz.288gm.
Acid sulfuric CP 30 min.3-12CC.
Apa icalda) 20 oz.IOOOcc.

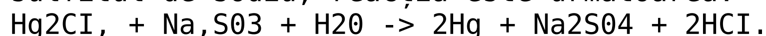
Pentru utilizare, luați o parte din B până la trei din A. Turnați B în A și nu invers.

Reacția chimică care are loc atunci când imaginea de argint este albită în clorură de mercur este reprezentată de următoarea ecuație:



$2HgCl_2 + 2Ag \rightarrow Hg_2CI_2 + 2AgCI.$

Clorurile de mercur și argint rezultate sunt transparente, iar înnegrirea este necesară pentru a asigura densitatea imprimării. Cu sulfitul de sodiu, reacția este următoarea:



$Hg_2CI, + Na,S0_3 + H_20 \rightarrow 2Hg + Na_2S0_4 + 2HCI.$

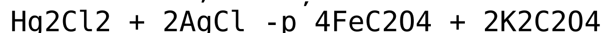
Înnegrirea într-un revelator alcalin reduce depozitul la un compus de argint-mercur a cărui compoziție nu este cunoscută cu siguranță și care probabil variază în funcție de revelator.

La înnegrirea cu amoniac, reacția probabilă este următoarea:



$Hg_2Cl_2 + 2NH_3\ NH_2Hg, CI + NH_4C1.$

Când o imagine albită cu clorură de mercur este acționată de oxalatul de feroni, imaginea care rămâne este formată dintr-un amalgam de AgHg de argint. Dacă procesul se repetă, fiecare atom preia un alt atom de mercur și obținem $AgHg_3$ și, în consecință, o intensificare mai mare. Prin urmare, reacția ar fi următoarea:



$Hg_2Cl_2 + 2AgCl$ -p $4FeC_2O_4 + 2K_2C_2O_4$



$= 2Ag + 2Hg + 2Fe_2(C_2O_4)_3 + 4KCI.$[13]

Dintre cele mai multe metode de înnegrire, ultima este fără îndoială cea mai satisfăcătoare. Oferă o intensificare proporțională, un depozit negru care este permanent și poate fi repetat pentru a obține orice grad de intensificare dorit. Sulfitul de sodiu reduce densitățile inferioare, producând. ceea ce lucrătorii caii un rezultat curat, care însă este asigurat în detrimentul acțiunii proporționale și purității gradației. Există o întrebare legată de permanență. Obiecția cu privire la utilizarea dezvoltatorilor care conțin sulfit este cea menționată deja ca o obiecție față de utilizarea numai a sulfitului, dar există o altă obiecție față de utilizarea alcalii care poate, prin ea însăși, să efectueze o conversie parțială a clorurii mercuroase de argint în carbonați. sau oxizi. Această posibilitate a două reacții distincte în același timp este o

13 Chapman Jones, JSCI, 1893 vol. XII, p. 983.

dezavantaj important care tinde să facă acțiunea neproporționată și, de asemenea, impermanentă. Sulfantimoniatul de sodiu dă o intensificare aproximativ proporțională și, cu excepția oxalatului de feron, este cel mai satisfăcător din lot. La amoniac înnegrirea nu este uniformă, iar acţiunea reducătoare a umbrelor este foarte accentuată, gradaţia iniţială fiind alterată într-un grad considerabil. Gradul de intensificare și acțiune a diverșilor black-eners asupra tonurilor subiectului va fi tratat la sfârșitul capitolului sub Sensitometria intensificării.

Intensificatorul lui Monckhoven. — Negativul este albit în bromură de mercurică ca mai sus și înnegrit în următoarea soluție de cianura de potasiu și argint:

Cianură de potasiu pură..........................	10	gr.23gm.
Nitrat de argint.................................	10	gr.23gm.
Apă	ï	oz.1000cc.

Argintul și cianura sunt dizolvate în loturi separate de apă, iar prima soluție se adaugă la cea din urmă până când se formează un precipitat permanent. Apoi lăsați soluția să stea cincisprezece minute și filtrați

după care poate fi folosită. Dacă intensificarea este dusă prea departe, placa poate fi redusă în „hipo”. Reacția conform lui Vàlenta este următoarea : ,



$Hg_2CI_2 + 2AgK(CN)_2$ $2Ag + 2Hg(CN)_2 + 2KCI$.

Intensificator cu iodură de mercurică.—Urmele de hipo rămase în peliculă provoacă pete și pete cu oricare dintre intensificatoarele de mai sus și este necesar să se acorde cea mai mare grijă pentru a spăla bine negativele înainte de intensificare. Este o caracteristică particulară a iodurei de mercur, și adesea foarte valoroasă, că acțiunea sa nu este afectată de nicio urmă de hipo care ar putea rămâne în peliculă și negativul poate fi îndepărtat din baia de fixare, spălat timp de câteva minute în apă și s-a intensificat deodată. .

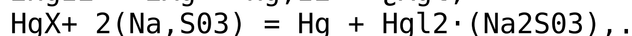
A. Mercuriclorura....................... 175gr.40gm.
Apă .... 10 oz.1000 cc.
B. Potasiumiodură........................ 1oz.100gm.
Apă .... io oz.1000 cc.

Adăugați cea mai mare parte de iodură la mercur, amestecând bine. Apoi adăugați restul de iodură în cantități mici până când soluția se limpezește. Soluția schimbă negativul într-o culoare maro, care se schimbă în continuare în portocaliu la spălarea în apă. reamenajare-

administrarea într-un revelator care nu se colorează, cum ar fi amidol sau metol-hidrochinonă, va face negativul mai puțin susceptibil de a îngălbeni în timp. Chimia reacției este următoarea :14



$2HgI_2 + 2Ag = Hg,I_2 + ¿Agl,$ ·



$HgX + 2(Na,SO_3) = Hg + Hgl_2 \cdot (Na_2SO_3),$.

Intensificatori de argint.—Următoarea formulă și metodă pentru intensificarea argintului este cea a lui JBB Wellington și este formula revizuită publicată în 1911.

Filmul trebuie mai întâi întărit în următoarea baie:

Formalină .... Mă despart
Apa .... io piese

În această baie, negativul trebuie lăsat să rămână timp de cinci minute, după care trebuie clătit timp de câteva minute și apoi plasat exact un minut în următoarea baie:

Fericianură de potasiu..................20 gr. 2,3 g.
Bromură de potasiu..............................20 gr. 2,3 g.
Apă de făcut...............................20 oz. 1 litru

Această baie, care nu trebuie omisă niciodată, are efectul de a preveni petele în timpul procesului de intensificare. O scufundare prea lungă în această baie determină albirea imaginii, ceea ce ar trebui evitat dacă se dorește să păstreze gradația originală. În timpul prescris nu există nicio acțiune aparentă, dar agentul de compensare și-a făcut treaba. Negativul ar trebui acum clătit timp de câteva minute și intensificat în următoarele:

Soluții de stoc

A. Nitrat de argint 800gr.83-4gm.
Apă distilată pentru a face 20OZ.Ilitri
B. Sulfocianura de amoniu 1400gr.146gm.
Hypo 1400gr.146gm.
Apă pentru a face 20OZ.Ilitri

(Ambele soluții se păstrează bine.)

Pentru utilizare, luați o uncie de A până la o jumătate de uncie de B, amestecând energic în timp ce cele două sunt amestecate. Dacă se omite agitarea, soluția poate fi tulbure, în timp ce ar trebui să fie

limpede. La aceasta se adaugă 1 dram dintr-o soluție de zece la sută de soluție piro, conservată cu sulfit de sodă și două drame de soluție de 10 la sută de amoniac.

14 Seyewetz, Le Négatif en Photographie.

Așezați negativul într-o tavă absolut curată și turnați soluția peste el. Argintul începe să se depună în aproximativ un minut și, atunci când este suficient de tensionat, placa trebuie îndepărtată, plasată într-o baie de fixare a acidului pentru o perioadă scurtă de timp și apoi bine spălată. Intensificarea argintului este cu adevărat o dezvoltare fizică, argintul fiind depus pe zăcământul originar. Acțiunea este proporțională, iar rezultatele permanente și un negativ intensificat cu argint pot fi reduse în orice mod.

Intensificarea cu crom.—Acest proces se datorează în mare măsură lui G. Welborne Piper și DJ Carnegie.15 Negativul este albit într-o soluție de bicromat de potasiu și acid clorhidric, iar negativul albit înnegrit în revelator obișnuit. Imaginea albită conține un compus de crom a cărui formulă precisă nu este cunoscută, dar se crede că este CrO_2. Când acesta este tratat cu un dezvoltator, acesta este redus și o parte din crom este lăsată în imagine în 7 combinație cu argintul metalic. În timp ce poate nu în mod absolut
proporțional în acțiunea sa și astfel într-o anumită măsură falsifică gradația, același lucru este foarte ușor și, deoarece procesul este ușor de lucrat și poate fi repetat din nou și din nou, astfel încât să se aibă orice grad de intensificare dorit în mod obișnuit, intensificatorul de crom este de mare valoare practică. Gradul de intensificare este controlat într-o anumită măsură de cantitatea de acid prezentă și este posibil să se varieze gradul de intensificare prin modificarea cantității de acid, cu cât se folosește mai mult acid, cu atât intensificarea este mai puțin asigurată, dar în ansamblu este mai mult. de dorit să utilizați una dintre cele trei formule date și dacă rezultatul este revoltă ceea ce se dorește după prima aplicare repetați procesul. Intensificatorul poate fi păstrat în următoarea soluție stoc din care oricare dintre cele trei băi de albire poate fi combinată în funcție de gradul de intensificare dorit:

A. Bicromat de potasiu....................... ioz.50gm.
■ Apă de făcut............................ 20oz.1000cc.
B. Acid clorhidricC.P.................... 1fl.oz.100cc.
Apă de făcut............................ io oz.1000cc.

Băi gata de utilizare.

	A	B	C	Gradul de intensificare
A. Soluție	4 oz.	8 oz.	8 oz.	A—Maximum
B. Soluție	3dr.	2 OZ.	8 oz.	B-—Medium
Apă	16 oz.	IO OZ.	4 oz.	C—Minim

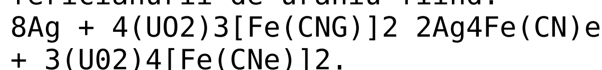
Înălbiți în A, B sau C, spălați până când pata galbenă este îndepărtată și apoi readezvoltați într-un dezvoltator care nu pătează. Amidol este de preferat,

15 Amai. Fotografie, 1904, p. 336 și 397; 1905, p. 453 și 473.

mai ales dacă, din întâmplare, este probabil ca procesul să fie repetat, deoarece schimbarea de la acid la alcali este deosebit de grea pentru gelatină și prin utilizarea amidolului această problemă este minimizată, deoarece amidolul nu necesită un alcali și nicio tendință.

a gelatinei să se înmoaie și să se mărească întotdeauna în prezența unui alcalin.

Intensificare cu uraniu.—Dacă imaginea de argint este tratată cu o fericianură, se reduce la o ferocianură, reacția probabilă în cazul fericianurii de uraniu fiind:



$8Ag + 4(UO_2)_3[Fe(CNG)]_2$ $2Ag_4Fe(CN)e$
$+ 3(U0_2)_4[Fe(CNe)]_2$.

Imaginea argintie este deci transformată într-un amestec de ferocianură de argint și ferocianură de uranil, a cărei culoare brun-închis sau roșiatică fiind non-actinică crește considerabil densitatea și contrastul negativului. dt

Uraniul este un mare constructor de detalii și contrast și este poate cel mai potrivit intensificator pentru a obține maximum de un negativ sub-expus - depozitul roșu putând acumula până la densitatea tipăririi toate detaliile pe care expunerea a putut să le imprime. materialul sensibil.

Următoarea este o formulă potrivită:

A. Azotat de uraniu...................... 120gr.25 gm.
Apă de făcut....................... 10oz.1000 cc.
B. Fericianură de potasiu............... 120gr.25 gm.
Apă de făcut,....................... 10oz.1000 cc.

Pentru utilizare luați: A—10 părți; B—io părți; acid acetic - 2,5 părți.

Negativul trebuie să fie perfect lipsit de hipo sau vor rezulta pete care nu pot fi îndepărtate cu ușurință. Când intensificarea este considerată a fi completă, negativul trebuie îndepărtat și spălat bine în apă pură. Apa dură sau alcalină nu poate fi folosită în acest scop deoarece, după cum a subliniat Sedlaczek[16], ferocianura de uranil este solubilă în alcalii. În cazul în care pata galbenă rămâne după mai multe schimbări de apă, îndepărtarea ei poate fi efectuată prin intermediul unei soluții de 10% de sulfocianura de amoniu sau cu

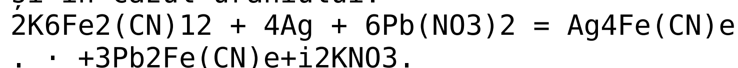
Citrat de potasiu................................ 5 gm.38gr.
Sulfat de sodiu............................... 25 gm.192gr.
Apă de făcut............................... 1000 cc.16oz.

Dacă din orice motiv ar trebui să fie de dorit să eliminați intensificarea

16 Foto. Ind., 1924, p. 234.

acest lucru poate fi realizat prin scufundarea negativului într-o soluție slabă de amoniac sau de carbonat de sodiu. Dacă negativul trebuie intensificat din nou, această baie trebuie urmată de o baie slabă de acid acetic pentru a neutraliza orice urme de alcali care ar putea rămâne în peliculă.

Intensificare cu plumb.—Intensificarea extremă este asigurată cu ■ plumb. Practic, singurul caz în care este necesar un astfel de contrast extrem în practica obișnuită este cu subiecții de linie din originais săraci. Structura generală a reacției chimice este aceeași ca și în cazul uraniului:



$2K_6Fe_2(CN)_{12} + 4Ag + 6Pb(NO_3)_2 = Ag_4Fe(CN)e$
$. \cdot +3Pb_2Fe(CN)e+i2KNO_3$.

Se recomandă următoarea formulă:

Azotat de plumb................................ 4°o gr. 41,6 grame.
Fericianură de potasiu....................... 600 gr.62gm.
Acid acetic............................... 3 dr.20ce.
Apă de făcut............................... 20 oz.1000cc.

Soluția stoc se va păstra bine în întuneric.
Înălbiți negativul din cele de mai sus și apoi spălați cu atenție în acid azotic 10% - acidul face filmul fraged - apoi în apă și apoi se întunecă înăuntru
Sulfura de sodiu................................
Apă de făcut................................
ï oz. 50 grame.
20 oz. 1000 cmc.
Intensificare cu cupru.—Intensificatorul de cupru este, de asemenea, potrivit doar pentru subiecții de linie. Reacția este următoarea:
$CuSO_4$ + 2KBr $CuBr_2$ 4- K_2SO_4,
$CuBr_2$ -f- Ag CuBr 4- AgBr.
Aplicarea $AgNO_3$,
CuBr 4- $2AgNO_3$ —> $Cu(NO_3)_2$ 4- Ag_2Br.
Următoarea este o formulă de încredere:
A. Sulfat de cupru......................... 100gr.208 gm.
Apă de făcut............................ 1 oz.1000 cc.
B. Bromură de potasiu....................... 100gr.208 gm.
Apă de făcut................................ 1 oz. 1000 cmc.
A și B sunt ambele dizolvate în apă fierbinte. Pentru utilizare sunt amestecate

iar negativul este albit în el, după care este spălat timp de un minut sau două și înnegrit
Nitrat de argint...
Apă (distilată) ....
45 gr. prea gm.
I OZ. IOOO CC.
Dacă este prea dens, negativul poate fi redus prin aplicarea unei soluții slabe de hipo (io boabe la uncie) sau cianură de potasiu 2 boabe la uncie.
Intensificare prin sulfurare.—O metodă foarte convenabilă de a asigura o cantitate limitată de intensificare constă în tonificarea sulfurată obișnuită a imaginii. Negativul este mai întâi albit într-o baie de fericianură de potasiu și bromură de potasiu, apoi se spală bine și la final se închide la culoare în sulfură de sodiu. Argintul metalic este astfel schimbat în sulfură de argint, a cărei culoare maro este mai puțin actinie decât negrul original. Astfel, în timp ce negativul poate părea de fapt mai puțin dens după sulfurare, densitatea lui de imprimare a fost crescută prin proces. Operațiunea nu diferă în niciun fel de tonifierea amprentelor cu gaz și bromură prin procesul indirect sau de reamenajare. Imaginea este permanentă.
Sensitometria intensificării. — Până de curând nu s-au făcut măsurători cantitative ale caracterului și gradului de intensificare asigurate cu diferiți agenți. Această chestiune a fost investigată pentru prima dată de HW Bennett în 1903, de LP Clerc în 191217 și mai pe deplin de Nietz și Huse.is
Nu este treaba noastră să intrăm aici în metodele experimentale, sau în luarea în considerare în întregime a factorilor implicați, pentru care ar trebui consultată lucrarea originală, ci să remarcăm mai ales caracterul intensificării asigurate de intensificatoarele reprezentative și eficiența lor relativă.
În primul rând, va fi necesar să observăm diferența dintre intensificarea vizuală și cea a fotografiei, deoarece cele două nu sunt la fel și putem avea una fără cealaltă. Dacă depunerea negativului

inițial este neutră și depunerea intensificată este neutră, atunci orice creștere a densității vizuale va fi o măsură directă a efectului fotografiei. În majoritatea cazurilor, însă, aceste condiții nu sunt îndeplinite. Unele intensificatoare depind în întregime de schimbarea argintului

17 Bennett, foto. J., 1903, 43, 74. Clerc, Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 215.

18 Comunicare N0. 58 de la Laboratorul de Cercetare, Eastman Kodak Company, The Photographie Journal, 1918, 58, 81; Călătorie. Sincer. Inst., martie 1918.

la unele materiale care au „o culoare mai non-actinică”, cum ar fi, de exemplu, uraniul și metoda sulfurei.

Autorii disting între trei clase generale de intensificatoare: ï. Cele care oferă atât intensificare vizuală, cât și fotografie, precum uraniul. O a doua clasă de aceeași dând depozite neutre, ca bromură de mercurică cu amidol și crom, urmată de amidol, cu condiția ca depozitul negativului să fie neutru. Cea mai utilă clasă de intensificatoare.

2. Reducere vizuală dar intensificare fotografie. Exemplu. Re-dezvoltare cu sulfură de sodiu unde densitatea vizuală este mai mică, dar culoarea non-actinică dă intensificarea fotografiei.

3. Intensificarea vizuală cu reducerea fotografiei se obţine numai când
intensificatorii cu efect de albire se folosesc pe negativele de culoare ridicată. Exemplu. Crom-amidol pe un pironegativ grav colorat. Doar un caz special.

În Fig. 158, creșterea procentuală a densității este reprezentată grafic ca

Fig. 158. Sensitometrie of Photographie Intensification. (Nietz şi Huse) I. Clorura mercurică-|-amoniac. VI. Crom + amidol. VIL Bromură mercurică + amidol. X. Iodură mercurică + paramidofenol. XII. Uraniu. XVI. Iodură de mercurică + Sarea lui Schlippe. XVIII. Clorura cuprică + stanită de sodiu.

ordonate față de densitățile originale ca abscise. O linie paralelă cu baza ar indica astfel o intensificare proporțională. N0 in-

tensifier ajunge la perfecțiunea absolută în acest sens, deși mai mulți îl abordează foarte aproape.

Prin reprezentarea grafică a densităților plăcilor intensificate și originale față de log E în maniera uzuală folosită în sensitometrie obținem două curbe caracteristice a căror diferență gamma este o măsură a creșterii contrastului.

Astfel ph°t0£rafic gamma de placă intensificată y ip ì
gama fotografică a plăcii originale y op'
dă gradul de intensificare. Datele pentru câțiva intensificatori reprezentativi sunt date în următorul tabel luat din lucrarea lui Huse și Nietz: ■>

Intensifier	Blackener	y ip / y op
Clorura de mercurio	amoniac	1.15
Bicromat de potasiu și HCl	amidol	1.45
Bromură de mercuric	amidol	1.15
Fericianura de potasiu si bromura de potasiu	sulfura de sodiu	1.33
Clorura cuprică	stanită de sodiu	1.93
Permanganat și HC1	stanit de sodiu	2.05.

Iodură de mercuric.................................Sarea lui Schlippe
2.50
Studierea atentă a acestui tabel și a tabelului precedent va oferi studentului informații foarte valoroase cu privire la caracteristicile diferitelor intensificatoare și adecvarea lor pentru angajare în cazuri particulare.
Reducerea și intensificarea locală. – Reducerea sau intensificarea locală este de mare ajutor uneori în scoaterea în evidență a anumitor detalii în umbră sau în reducerea densității unei lumini prea dense. Daca 4
negativul care urmează să fie redus sau intensificat a fost lăsat să se usuce, trebuie mai întâi înmuiat timp de cincisprezece până la douăzeci de minute în apă, în timp ce, dacă negativul a fost manipulat, poate fi bine să adăugați în apă o cantitate mică de carbonat de sodiu pentru a îndepărta orice unsoare prezentă pe film.
Trebuie amintit că multe intensificatoare și unele reductoare (aceștia din urmă, totuși, într-o măsură minoră) modifică nu numai densitatea, ci și culoarea depozitului și acest lucru face dificilă aprecierea cu exactitate a cantității efective de reducere sau intensificare asigurată. Preferință ·
prin urmare, ar trebui să fie administrate intensificatoarelor care nu produc o imagine colorată, cum ar fi cromul sau mercurul și oxalatul feros. Pentru reducere, reductorul de iod-cianura este bine adaptat, dar permanent de potasiu .
se poate folosi ganat sau hiporeductor de fericianură Farmer. Í
Negativul de redus este plasat în poziție orizontală pe a

foita de sticla unde va fi bine iluminateci prin lumina transmisa. O bancă de reducere convenabilă descrisă de un scriitor în British Journal of Photography este ilustrată în Fig. 159. Soluția trebuie apoi aplicată pe porțiunile dorite cu o perie moale sau cu un tampon de bumbac absorbant. Utilizați doar o soluție slabă, altfel acțiunea poate fi atât de rapidă încât să depășească controlul, în timp ce, dacă vreuna dintre soluțiile puternice ar fi transportată accidental pe zone nedorite, va fi imposibil să împiedicați reducerea acestora.
Intensificarea locală poate fi realizată foarte simplu prin utilizarea coloranților colorați. Acestea pot fi aplicate într-o stare foarte diluată în porțiunea dorită și lăsate să se usuce. Dacă este prea puternic, negativul poate fi spălat în apă pentru a slăbi colorantul. Coloranții potriviți în acest scop sunt eritrozina și preparatul Agfa cunoscut sub numele de Coccine Nouvelle.
Fig. 159. Banc pentru Reducere Locală. (Jurnalul Britanic de Fotografie)
Namias a recomandat ca negativul să fie scufundat într-o soluție 1/1000 de permanganat de potasiu pentru câteva momente și pata galbenă îndepărtată din porțiunile pe care se dorește să le întunece prin vopsirea acestor porțiuni cu o soluție de bisulfit de sodă.
Unii lucrători consideră că este avantajos să se aplice pe părțile negativului asupra cărora soluțiile reducătoare sau intensificatoare nu acționează un amestec rezistent la apă care protejează astfel de porțiuni de acțiunea soluției. Negativul poate fi apoi scufundat corporal în soluție. Un lac adecvat în acest scop poate fi realizat prin adăugarea la benzol sau cloroform a unei cantități foarte mici de cauciuc masticat sau ceară albă pură (nu ceară de parafină).

Lucrări generale de referință
Bennett—Intensificare și reducere.
13

CAPITOLUL XVII

PROCESE DE IMPRIMARE CU SĂRURI DE ARGINT

I. Tipărirea pe hârtie bromură și gazoasă

Caracteristicile hârtiei de tipărire.— Obiectul principal al fotografului este de a reproduce în imprimare gradațiile de lumină și umbră observate la subiectul fotografiat. Negativul este un pas intermediar; reproducerea perfectă a luminozității subiectului pe negativ nu are importanță decât dacă procesul de imprimare este capabil să producă din acest negativ o imprimare care să corespundă impresiei vizuale a subiectului fotografiat. Reproducerea corectă a gradațiilor subiectului implică, prin urmare, (ï) producerea unui negativ în care opacitățile sunt invers proporționale cu acele părți ale subiectului pe care le reprezintă și (2) producerea din acest negativ a unui tipărit în pe care lumina reflectată din diferitele părți ale imaginii reproduce impresia vizuală a subiectului fotografiat. Posibilitatea de a reproduce cu acuratețe tonurile oricărui subiect prin fotografie depinde, așadar, nu numai de acuratețea cu care suntem capabili să traducem luminozitatea subiectului în opacitate în producerea negativului, ci și de măsura în care suntem capabili să faceți din acest negativ o imprimare pozitivă în care aceste opacități sunt corect redate ca nuanțe de negru care reflectă cantități de lumină proporționale cu porțiunile corespunzătoare ale subiectului.
Nu există nicio dificultate în a asigura reproducerea corectă în negativ, deoarece, după cum au arătat Hurter și Driffield, acest lucru este posibil dacă este utilizată porțiunea în linie dreaptă a curbei materialului sensibil și, în cazul materialelor negative, porțiunea în linie dreaptă este suficient de lungă pentru a avea grijă de gama de intensități luminoase la toți subiecții obișnuiți.
Hârtiile de imprimare prezintă același tip de curbă ca și materialele negative și, în ambele cazuri, lungimea porțiunii în linie dreaptă determină gama de intensități luminoase peste care este asigurată reproducerea corectă. Presupunând că gradațiile luminii și umbrelor din subiectul original sunt corect reprezentate de opacitățile negativelor, se va obține o reproducere perfectă a subiectului original dacă 364 PROCESELE DE IMPRIMARE CU SĂRURI DE ARGINT 365 utilizează porţiunea de linie dreaptă a curbei hârtiei de imprimare pentru a realiza imprimarea.
Cu toate acestea, lungimea porțiunii în linie dreaptă a curbei unei hârtie de imprimat este mult mai mică decât cea a materialelor negative. Cea mai mare gamă de intensități luminoase posibile cu o hârtie de imprimat este raportul dintre cantitatea de lumină reflectată de hârtia albă și cea reflectată de cel mai adânc negru pe care hârtia este capabilă să-l producă. Negrul maxim pe care îl poate produce o hârtie variază în funcție de emulsie și de suprafața hârtiei. Cu o hârtie mată, diferența dintre cantitatea de lumină reflectată de hârtie albă și negru maxim al hârtiei poate fi în raport de 1:15; cu hârtiile lucioase raportul este oarecum mai mare, variind cu diferite hârtii până la aproximativ 1:50. Întrucât puțini subiecte au o gamă mai mare decât aceasta, rezultă că este doar posibil, folosind întreaga scară a hârtiei, să includeți scara de străluciri în subiectul fotografiat. Limitele redării corecte sunt însă fixate de gama de luminozități incluse în porțiunea în linie dreaptă a curbei caracteristice a materialului de imprimare. Intervalul porțiunii în linie dreaptă a

curbei, totuși, este considerabil mai mic decât scara totală a hârtiei. În consecință, gama totală de luminozități la subiectul mediu nu poate fi inclusă în porțiunea în linie dreaptă a curbei; scara totală a hârtiei trebuie utilizată în detrimentul reproducerii corecte la ambele capete ale scalei.
Pe lângă diferențele de scară totală, hârtiile de imprimare diferă în ceea ce privește panta curbei sau ceea ce este desemnat ca gama și în intervalul de expunere. Cu hârtiile, contrastul maxim, sau infinitul gamma, al hârtiei este atins într-un stadiu foarte timpuriu de dezvoltare, astfel încât tipăriturile sunt întotdeauna dezvoltate la infinit infinit și contrastul imprimării nu este variat în funcție de dezvoltare, ca în cazul negativului. materiale. Diferența dintre timpul de expunere necesar pentru a produce cea mai slabă amprentă vizibilă și cel necesar pentru a produce negru maxim pe care îl va produce hârtia constituie ceea ce este cunoscut sub numele de scara de expunere a hârtiei. Scala de expunere variază în funcție de diferitele hârtie, variind de la 1:5 în cazul unei hârtie cloro-bromură viguroasă pentru tipărirea de amatori până la 1:60 sau mai mult pentru hârtie de carbon sau platină. Cu alte cuvinte, cu o hârtie precum cea menționată prima, o creștere a expunerii de cinci ori mai mare decât cea necesară pentru a produce cel mai deschis gri vizibil va rezulta în cel mai profund negru pe care hârtia este capabilă să-l producă, în timp ce în cazul unei hârtie bromură 40 până la de 50 de ori, si cu platina sau carbon, din

Va fi necesară o expunere de 2 până la 80 de ori mai mare pentru a produce intervalul de capacitate al hârtiei de la alb la negru. Hârtiile cu o scară scurtă de expunere sunt, în general, denumite hârtii de contrast, iar cele de scară lungă ca hârtii moi; de fapt, contrastul unei hârtie de imprimat nu este determinat exclusiv de scara de expunere, ci și de infinitul maxim al negru și gamma.
În imprimare, intervalul de intensități luminoase transmise de opacitățile negativului nu poate fi mai mare decât scara de expunere a hârtiei sau se vor pierde gradațiile fie în zonele evidențiate ale umbrelor. Astfel, dacă lumina transmisă prin diferitele opacități ale negativului variază de la i : 50, atunci pentru a reproduce toate aceste diferențe în imprimare va fi nevoie de o hârtie cu o scară de expunere de 1:50; dacă se utilizează o hârtie cu o scară de expunere de 1:25, numai jumătate din scara negativului va fi reprodusă în imprimare și diferențele fie dintre umbrele mai profunde, fie cele mai strălucitoare se vor pierde. Prin urmare, în practică, folosim pentru imprimare o hârtie a cărei scară de expunere este aproximativ egală cu intervalul de opacități ale negativului din care urmează să fie realizată imprimarea. Gama de opacități în negativ este sub controlul fotografului, deoarece depinde de gradul de contrast, sau gamma, la care este dezvoltat negativul.
În consecință, sunt deschise două cursuri: (1) negativul poate fi făcut pentru a se potrivi cu scara de expunere a unei lucrări date prin dezvoltare la stadiul corespunzător sau (2) negativul poate fi dezvoltat la un anumit contrast și imprimarea realizată pe un hârtie având o scară de expunere potrivită pentru negativ. În practică, ambele metode sunt urmate, deși utilizarea pe scară largă a lucrărilor de dezvoltare, a căror scară de expunere variază mult în diferite grade, a făcut ca cea din urmă metodă să fie adoptată mai pe scară largă.

Adaptarea hârtiei la negativ. — În fig. 160, fotografia a și graficul însoțitor ilustrează starea rezultată din utilizarea unei hârtie la scară lungă pe un negativ cu o scară mai scurtă de tonuri. Se va observa că, deoarece scara disponibilă a suportului de imprimare este mult mai mare decât negativul, utilizarea unei astfel de hârtie ne limitează la o scară care variază de la un alb la un gri. Astfel, dacă cea mai densă lumină puternică a negativului este redată ca alb, umbrele cele mai profunde sunt gri, mai degrabă decât negre, în timp ce dacă expunerea este ajustată astfel încât să facă umbrele negre, luminile imprimate sunt degradate. În ambele cazuri, rezultatul este pătat, afumat, cu un aspect spălat, lipsit de contrast și vigoare.
În aceeași figură, b și graficul însoțitor reprezintă
Fig. i6oa. Adaptarea Scalei de
Imprimarea hârtiei la negativ

co o
DEKSEST

Fig. i6ob. Adaptarea scarii hârtiei de imprimare la negativ
DEFSB3T
NEGRU
ĬHITZ
PAPSR
Fig. ordine. Adaptarea scarii hârtiei de imprimare la negativ

stare rezultată din utilizarea unei hârtie având aproximativ aceeași scară de tonuri ca și negativul. În acest caz, avem cea mai densă evidențiere a negativului reprodus ca alb în imprimeu și cea mai profundă umbră ca negru, împreună cu o scară completă de tonuri intermediare, întregul rezultând într-un pririt cu o gradație plăcută de la deschis la întuneric care impresionează. noi ca fiind naturai si cuvenite.
Dacă totuși, pe un negativ cu o scară lungă, folosim un . hârtie la scară scurtă avem rezultatul reprezentat în Fig. i6oc. În acest caz, trebuie să pierdem unele dintre tonuri, pentru că gama limitată de tonuri disponibile cu hârtia de imprimare specială este insuficientă pentru scara lungă pe care o posedă negativul. Henee trebuie să reproducem corect tonurile și umbrele mijlocii și să sacrificăm luminile, sau trebuie să expunem suficient de mult pentru a reda luminile în mod corespunzător și a sacrifica toate detaliile și tonul din umbre.
Vedem așadar că, pentru reproducerea fidelă a tonurilor subiectului, scara suportului de imprimare trebuie să se apropie de cea a negativului și să ne permită să profităm la maximum de scara completă a tonurilor disponibile într-o imprimare pe hârtie. Acum, cele trei negative din care au fost realizate aceste imprimeuri reprezintă, respectiv, negative scurte, normale și la scară lungă produse prin dezvoltare scurtă, normală și prelungită. Ele sunt, cu alte cuvinte, ceea ce s-ar numi „fiat”, „normale” și „dure” sau negative contrastante. Acum am folosit ceea ce se numește în limbajul obișnuit o hârtie moale. Rezultatul este, după cum se poate observa cu ușurință, o lipsă de vigoare din cauza faptului că gama de tonuri din hârtie este mai mare decât cea a negativului. În consecință, trebuie să folosim o hârtie cu o scară mai scurtă, sau una numită „medie”, „normală” sau

chiar „contrast” sau „dure”. În c avem un negativ cu o scară lungă, sau ceea ce s-ar numi un negativ „contrast”, pe care l-am tipărit pe o hârtie la scară scurtă, sau în limbajul de zi cu zi, o hârtie „contrast”, rezultatul fiind un contrast excesiv împreună cu pierderea gradaţiilor corespunzătoare în lumini sau în umbre. Prin urmare, trebuie să folosim o hârtie cu o scară mai lungă de tonuri pentru a folosi întreaga gamă de tonuri în negativ.
Prin urmare, regula de aur pentru selectarea calității corecte a hârtiei este: Observați cu atenție gradul de contrast în negativ. Dacă contrastele sunt corecte, utilizați hârtie medie sau normală. Dacă contrastele sunt excesive, utilizați hârtie moale, în timp ce dacă negativul este lipsit de contrast, utilizați o hârtie tare, contrast sau viguroasă.
Dezvoltarea hârtiei.—Elaborarea hârtiei pentru imprimare pozitivă poate
! ■

să fie împărțit în linii mari în două clase; bromură şi cloro-bromură. Prima este o emulsie rapidă constând în principal din bromură de argint și corespunde foarte aproape cu cea a emulsiilor negative, cu excepția re. viteza gardului; acesta din urmă este o emulsie mult mai lentă în care argint
clorura este halogenura predominantă. Pe lângă utilizarea clorurii de argint ca una dintre halogenurile sensibile, diferența esențială între emulsiile negative și pozitive pentru dezvoltare este sensibilitatea mai scăzută.
• şi granulaţie mai fină a acestuia din urmă, rezultată din faptul că în prepararea emulsiilor pentru imprimare pozitivă, digestia joacă un rol relativ neimportant şi din concentraţia mult mai mică a emulsiei.
Expunere.—În timp ce lumina zilei poate fi folosită pentru expunere, lumina artificială este preferabilă, datorită uniformității sale mai mari și, de asemenea, datorită faptului că lumina zilei este mult prea rapidă pentru cele mai bune rezultate, cu excepția cazului în care sunt implicate negative foarte dense. Practic, orice lumină artificială este de obicei potrivită, dar electricitatea sau gazul sunt în mod natural mai rapide și mai convenabile în utilizare decât oricare dintre celelalte. Cu toate acestea, lampa obișnuită cu ulei, acetilena sau lampa de buzunar pot fi utilizate atunci când, din orice motiv, primele nu sunt disponibile. Panglica de magneziu formează, de asemenea, un iluminant foarte satisfăcător, lungimi mici de la jumătate la doi inci fiind folosite la un picior de negativ. Indiferent de iluminatorul ales, distanța dintre iluminant și rama de imprimare ar trebui să fie standardizată, astfel încât să fie întotdeauna aceeași. Această distanță trebuie să fie cel puțin egală cu diagonala negativului pentru a asigura o iluminare uniformă, cu excepția cazului în care se utilizează mai mult de o lumină. Cu toate acestea, mult mai satisfăcător decât un cadru de imprimare este unul dintre numeroasele tipuri de mașini de imprimat care pot fi obținute într-o mare varietate de stiluri și prețuri. O mașină simplă realizată de compania Eastman Kodak, special pentru uz amator, este ilustrată în Fig. 161. Această imprimantă poartă un bec electric de 60 de wați și un mic bec pilot rubin. Negativul este plasat în poziție pe blatul din sticlă și hârtia așezată peste aceasta. Când piafenul este adus înainte, cei doi sunt presați în contact perfect și în același timp lumina rubin se stinge și lumina albă pentru expunere se aprinde. Eliberarea platanului stinge lumina albă și aprinde becul rubin. Această mașină este unul dintre multele instrumente similare care funcționează pe același principiu,

variind în detalii, în funcție de cerințele amatorului, fotofinisherului sau fotografului profesionist.

• Expunerea corectă depinde de: densitatea negativului, de viteza hârtiei, puterea luminii și distanța negativului de lumină. Instrumente simple pentru care au fost concepute

măsurarea densității negativului și, prin urmare, determinarea timpului adecvat de expunere, dar, în ansamblu, acest lucru nu este atât de simplu și nici atât de precis ca pur și simplu o bandă de testare expusă și dezvoltată în condiții reale de lucru, deoarece atât de mulți factori diferiți modifică timpul de expunere. expunere. Când s-a găsit expunerea corectă, acest număr împreună cu hârtia utilizată poate fi plasat pe plicul negativ și va servi drept ghid pentru expunerile viitoare, atâta timp cât ceilalți factori rămân constanți.

Expunerea este într-adevăr determinată de dezvoltare și vom avea ocazia să ne referim din nou la subiect în curând.

Dezvoltatori.—Există nenumărate formule pentru dezvoltatori atât pentru bromură, cât și pentru hârtii de cloro-bromură sau de gaz, dar următoarele două sunt la fel de bune ca oricare, deși este poate mai simplu să urmați formula recomandată de producător. Prima formulă, totuși, poate fi considerată un dezvoltator standard pentru hârtiile de gaz, deoarece este cea recomandată de aproape fiecare producător de astfel de hârtie din America. A doua formulă este cea a lui Wellington și Ward și este concepută pentru a fi utilizată cu hârtii bromură pentru care este potrivită în mod special, dar scriitorul a folosit-o cu diferite mărci de hârtie de gaz cu succes.

. Dezvoltator standard de metol-hidrochinonă

Metol 15gr.•75gm.
Sulfit de sodiu (uscat) ■ %OZ.и.5gm.
Hidrochinonă 60gr.3gm.
Carbonat de sodiu (uscat) Vioz.II-5gm·
Apa 40oz.1000CC.
Bromură de potasiu din 5-20 boabe conform la tonul dorit. (.25-1 g.)

Pentru comoditatea combinării, domnul LI Snodgrass recomandă ca revelatorul să fie alcătuit în trei soluții stoc: una care conține metol și jumătate din cantitatea de sulfit, cealaltă hidrochinonă cu o cantitate egală de sulfit și a treia carbonat de sodiu; cele trei solutii stoc fiind amestecate in proportiile corespunzatoare pentru a produce un dezvoltator adaptat lucrarii in mana. Această metodă are avantajul suplimentar că calitatea de păstrare este mai bună decât atunci când alcaliul este încorporat cu agenții de dezvoltare. Următoarea este formula recomandată de domnul Snodgrass și modul de diluare pentru dezvoltatorii tipici moi, normali și harnici:

1 Ca, de exemplu, densimetrul Sanger-Shepherd.

Fig. i6i. Mașini de imprimat pentru amatori și pentru uz profesional

ABc

Metol 2-5 g. 45 gr. 18,0 g. % oz. 500,0 cmc. 20 oz.i8.o gm. % oz. lo.o gm. 180 gr. 500,0 cmc. 20 oz.36,0 g. IУ2 oz. 500,0 cmc. 20 oz.

Sulfit de sodiu (uscat) Hidrochinon

Gazon. carbonat (uscat) . Apă

Pentru   ABcWater
Soft developer   3 părțiI parteI parte7 părți
Dezvoltator normal   i parti parti part3 parts
Dezvoltator de contrast   i part3 parts3 parts5 parts

Aceste proporții pot fi modificate în continuare în limite rezonabile pentru a asigura efectul dorit. Dacă se folosește prea multă soluție stoc B, imprimarea va avea o nuanță maronie, în timp ce dacă se folosește prea mult carbonat (Soluția C) se va produce ceață. În aceste limite, totuși, dezvoltatorul poate fi variat la gradul cerut de lucrarea în mână.

Dezvoltator Wellington Amidol pentru hârtie bromură
Sulfit de sodiu (uscat)   325gr.I7.2gm.
Amidol (Diaminofenol)   50gr.2.8gm.
Bromură de potasiu   10gr.•56gm.
Apa pentru a face   20OZ.500CC.

Amidolul nu se menține bine în soluție și dezvoltatorul de mai sus trebuie utilizat dacă este posibil în aceeași zi sau cel puțin în trei zile de la amestecare.

Lumina sigură. — Dezvoltarea ar trebui să se desfășoare într-o lumină sigură. Dacă există vreo îndoială cu privire la siguranța luminii, așezați o foaie de hârtie sub aceasta în poziția ocupată de obicei de tava de dezvoltare și expuneți-o timp de un minut, apoi dezvoltați timp de un minut în întuneric total. Dacă există vreun indiciu de ceață, lumina este nesigură și ar trebui redusă în volum cu o foaie de hârtie de la oficiul poștal sau ar trebui introdusă o nouă lumină de siguranță. O lampă excelentă pentru dezvoltare este prezentată în Fig. 25. Pentru hârtie cu gaz, ecranul adecvat este Wratten Series 00 și pentru bromură seria o. Poate fi folosită multă lumină, dar ar trebui să fie sigură. Oricare dintre ecranele de mai sus atunci când este utilizat cu o lumină electrică cu putere de 16 bomboane va fi găsit perfect sigur și va oferi o lumină ideală pentru a lucra.

Dezvoltare.—Dezvoltarea tipăritelor nu este esențial diferită de cea a materialelor negative, dar anumiți factori care sunt relativ neimportanti în dezvoltarea negativă devin de un moment considerabil în dezvoltarea emulsiilor pe hârtie. Factorii de difuzia și absorbția soluției de revelare de către filmul de gelatină devin mult mai puțin importante, în timp ce dezvoltarea capătă mai mult caracterul așa-numitei dezvoltări „fizice”, adică reducerea argintului dintr-o soluție. care interacționează cu dezvoltatorul. Această modificare a caracterului dezvoltării nu se datorează însă utilizării unei soluții accesorii care depune argint, ca în dezvoltarea fizică propriu-zisă, ci acțiunii solventului sulfitului de sodiu al revelatorului asupra bromurii de argint și argint cu granulație fină. clorură.

Deoarece clorura de argint și bromura de argint cu granulație fină a emulsiilor de hârtie sunt reduse mai ușor de către dezvoltatori decât bromoiodura de argint cu granulație mai grosieră a emulsiilor negative, energia reducătoare a revelatorului trebuie să fie mai mică pentru a preveni aburirea. Henee utilizarea unei bromure solubile în dezvoltatorii de hârtie. Utilizarea unei bromure solubile în revelator are aproape același efect ca și în cazul materialelor negative. Punctul de inerție se deplasează spre stânga odată cu timpul dezvoltării și se modifică forma curbei caracteristice. Datorită faptului că contrastul maxim este atins foarte repede, există tendința, în special în tipărirea cu bromură, unde dezvoltarea se desfășoară mai lent, de a

îndepărta imprimarea prea devreme, astfel încât să se piardă bogăția maximă a depozitului. Modificarea care are loc în caracterul curbei este prezentată grafic în următoarea Fig. 162, luată din lucrarea lui Mees, Nutting și Jones de la Eastman Research Labor atory.2

Se va observa că există o mare diferență între curbe. Unul este grav distorsionat, iar porțiunea de linie dreaptă este foarte scurtă, practic inexistentă, în timp ce dezvoltarea completă a dat o curbă care arată o porțiune de linie dreaptă de lungime considerabilă. Această condiție se produce atunci când bromura și gradele lente ale hârtiei profesionale cu lumină de gaz sunt subdezvoltate. Starea este oarecum diferită în cazul unei hârtii cu dezvoltare rapidă, cum ar fi Velox sau Cyko, caz în care contrastul maxim este atins într-un timp foarte scurt, iar timpii de dezvoltare mai scurti decât acesta prezintă pete și neregularitate serioase. Regula de aur în dezvoltarea atât a hârtiei cu gaz, cât și a hârtiei bromură este: Dezvoltați până la final sau în măsura în care dezvoltarea poate fi efectuată fără a produce ceață. Expunerea va determina apoi întunericul imprimării.

Dezvoltare factorială.—Această condiție este cel mai ușor de asigurat prin dezvoltarea factorială în cazul lucrărilor care se dezvoltă lent ca

2 „Sensitometria lucrărilor fotografice", Comunicare N0. 21, Eastman Research Laboratory, Prescurări, voi. eu, p. 68, foto. J., 1914, 54, 342.

hartii bromurate si clorobromurate profesionale si prin metode simple de timp in cazul hartiilor cu dezvoltare rapida. Ca și în cazul dezvoltării plăcii, metoda factorială are grijă de variația temperaturii revelatorului și oferă, de asemenea, o indicație precisă a ratei de dezvoltare. Deoarece se obișnuiește să se dezvolte mai multe tipărituri, unul după altul, în același volum de dezvoltator care devine astfel slăbit de utilizare în timpul dezvoltării
crește mai mult și acesta este un factor greu de determinat prin metoda de dezvoltare prin inspecție, așa cum este folosită în mod obișnuit. Un alt punct în favoarea metodei factoriale este că, cu condiția să fie ales factorul potrivit, dezvoltarea este dusă la infinit și se obține calitatea maximă pe care o poate oferi hârtia. Un alt punct în favoarea sa este că face ca expunerea corectă să fie absolut necesară, deoarece o imprimare care este supraexpusă va fi prea întunecată atunci când este dezvoltată de sistemul factorial, în timp ce în dezvoltare prin inspecție, imprimarea ar fi îndepărtată de la dezvoltator atunci când adâncimea corespunzătoare. a fost atins, rezultând astfel subdezvoltarea și pierderea calității imprimării.

Factorul adecvat.—Factorul potrivit pare să fie în întregime o chestiune a dezvoltatorului și nu pare să fie influențat în special de hârtia utilizată. Astfel, hârtiile cu bromură Kodak, Wellington, Barnet și Illingworth au fost dezvoltate în formula Wellington, prezentată mai sus, cu succes perfect folosind un factor de 15. De fapt, factorii de la 10 la 20 dau rezultate practic identice, cu excepția

 că este necesară o expunere mai mică și o dezvoltare mai lungă pentru factorii mai mari și, în practică, 15 poate fi ales ca o medie bună, deoarece este la jumătatea distanței între factorii utili minimi și maximi.

Factorul adecvat pentru orice dezvoltator poate fi estimat prin expunerea benzilor de hârtie sub negativ de mai multe ori și dezvoltându-le în revelator de mai multe ori și observând cu exactitate

timpul de apariție a imaginii. Timpul de dezvoltare împărțit la momentul apariției dă factorul:

Timp de dezvoltare r
-----7——---------- = tactor.

Îmi place aspectul

Următoarele sunt luate din testele efectuate cu formula Eastman Amidol. Tipăriți N0.

IIIIIIVV
Expunere (secunde) II15182738
Timpul apariției (secunde) 151414139
Timp de dezvoltare 30021016810454
Factorul (cel mai apropiat) 20151286

Printurile I, II și III sunt practic identice, în timp ce IV și V prezintă o scădere marcată a bogăției negre și în contrast. Factorul potrivit este atunci undeva între 10 și 20, deci 15 poate fi folosit ca standard, deoarece este media celor doi. Timpul și materialul petrecut în determinarea factorului pentru orice dezvoltator vor fi bine răsplătite sub forma unei calități de imprimare mai bune și mai uniforme.

În cazul hârtiei cu gaz cu dezvoltare foarte rapidă, metoda factorială poate fi utilizată, dar datorită apariției rapide a imaginii în dezvoltator, este mai dificil de utilizat și o dezvoltare simplă pentru perioadele indicate de producători în foile de instrucțiuni anexate cu hârtie este poate cea mai buna solutie. Cu toate acestea, trebuie avut grijă să păstrați revelatorul cât mai aproape posibil de 65° F. și să îl utilizați doar pentru un număr limitat de imprimări.

Oprire scurtă.--În timp ce imprimeurile pot fi clătite cu apă imediat după dezvoltare și apoi plasate direct în baia de fixare, în unități comerciale și în alte locuri în care este de dorit să se dezvolte mai multe tipărituri înainte de a le transfera în baia de fixare, amprentele la scoaterea din dezvoltator sunt scufundate într-o baie

de acid acetic, care este numit „oprire scurtă”. În această baie, dezvoltarea este verificată instantaneu și imprimarea poate fi lăsată în timp ce altele sunt dezvoltate și apoi întregul lot este transferat în baia de fixare odată. În unele unități comerciale mari, se obișnuiește să se dezvolte imprimeuri și să le lase în scurt timp până când se adună o cantitate considerabilă, când sunt fixate împreună și spălate. Un astfel de „lot” poate număra de la una la trei sute de imprimări și este de obicei guvernat de dimensiunea rezervoarelor de fixare și de capacitatea mașinilor de spălat automate. Formula pentru oprirea scurtă acidă este următoarea:

Apă de făcut............................64 oz. 1000 cmc.
Acid acetic 28 la sută (com.)........... 4 oz. 62,5 cmc.

Fixare. — Imprimările necesită a fi reparate complet și complet. Este suficientă imersarea timp de zece până la cincisprezece minute într-o baie standard de fixare cu acid, cu condiția ca „hipo” să aibă acces complet la suprafața fiecărei amprente. Pentru a asigura această din urmă condiție, amprentele ar trebui să fie întoarse în mod constant și peste, astfel încât hipo să poată ajunge la fiecare imprimare. Doar lăsarea amprentelor scufundate într-o cantitate suficientă de baie de fixare acidă proaspătă, cu o rezistență adecvată, pentru un timp nedeterminat, nu este fixare și trebuie condamnat din inimă. Regula de aur pentru fixarea perfectă a amprentelor poate fi enunțată după cum urmează: Folosiți o baie de fixare acidă proaspătă și mențineți

amprentele în mișcare pentru tot timpul de fixare, care ar trebui să necesite cel puțin cincisprezece minute. În unele unități comerciale, în care se manipulează un număr mare de tipărituri în fiecare lot, se folosesc două băi de fixare, tipăriturile fiind fixate într-una timp de zece până la cincisprezece minute și apoi transferate în a doua pentru o perioadă similară de timp. Acesta este un capitai pian și este unul care ar putea fi foarte bine adoptat de fiecare finisher amator. S-ar putea să se acorde atenţie faptului că baia de fixare trebuie să fie acidă; în caz contrar, revelatorul transportat pe suprafața imprimeurilor îl va determina în curând să se decoloreze. Scurgerea atentă a amprentelor pe măsură ce sunt îndepărtate din revelator și utilizarea unui scurt opritor acid între dezvoltare și fixare va contribui mult la menținerea curată a băii de fixare. Există mai mult pericol de suprasolicitare a băii de fixare cu imprimeuri decât cu negative, deoarece în acest din urmă caz dispariția suportului lăptos este un indiciu al vitezei de fixare; întrucât nu există o astfel de indicație în cazul fixării amprentelor. Din acest motiv, este recomandabil să păstrați o evidență exactă a

numărul de tipărituri fixat într-un anumit volum de soluție, pentru ca acesta din urmă să poată fi aruncat de îndată ce a fost atinsă limita puterilor sale de fixare. Un galon din orice baie de fixare standard ar trebui să fixeze cel puțin 5/7 de imprimări brute sau aproximativ 5000 de inci pătrați de suprafață de hârtie. De îndată ce se atinge această cantitate, baia trebuie aruncată și înlocuită cu una nouă. Nu adăugați niciodată o remediere nouă-

Fic. 163. Acționează electric Print Waiher. (Pako)

baie la o soluție folosită. Turnați baia veche și înlocuiți-o cu cea nouă. Următoarea este o formulă bună pentru baia de fixare:

„Hypo” .... 16 oz. 288 grame.

Apă de făcut............................ 64 oz. 1000 cmc.

Se dizolvă și apoi se adaugă următoarea soluție de întărire, care poate fi alcătuită în soluție stoc:

Sulfit de sodiu uscat....................... % oz. 7,1 grame.

Acid acetic 28 la sută.................. 3 oz. 49 cc.

pulbere. alaun................................ y2 oz. 7,1 grame.

Apă de făcut............................ 5 oz. 78 cc.

Spălare.—Imprimeurile trebuie spălate timp de o jumătate până la o oră în apă curentă și trebuie ținute separate, altfel se vor lipi împreună și hipo nu va fi eliminat complet în acest timp. Sev-

în acest scop au fost introduse mașini de ingénierie generală. Figura 163 prezintă una dintre șaitoarele de turbină, cum sunt cele utilizate în instalațiile mari de finisare. Aparatul funcționează cu energie electrică și are o capacitate de aproximativ 250 până la 300 de printuri de dimensiune medie, care sunt ținute separate și în mișcare foarte eficient. Un alt tip de mașină de spălat care este mai potrivită pentru amatorul și muncitorul mic este cel ilustrat în Fig.

Fig. 164. Tipul mașinii de spălat de imprimare cu presiune centrifugă. (Halldorscn) intră pe latura astfel încât să fie ținute bine separate. Apa trece prin aranjamentul de sifon din centru care elimină apa hipoîncărcată de la fund și, în același timp, datorită formei sale conice, împiedică amprentele să se adună în centru. Mașina de spălat perfectă nu există și la urma urmei, poate cea mai eficientă metodă

constă în a transfera constant imprimeurile cu mâna dintr-un rezervor mare în altul în ambele în care se menține apă proaspătă să curgă. În orice caz, este bine să nu riscați cu spălarea imperfectă și, acolo unde este de dorit o permanență absolută, testele pentru prezența hipo trebuie făcute prin oricare dintre metodele prezentate anterior în capitolul Fixare și spălare. Testul amidon-azide poate fi recomandat ca fiind convenabil și suficient de fiabil.
Uscarea. — Loturi mici de imprimeuri pot fi așezate pe blottere pentru a se usca sau pot fi folosite targhe acoperite cu pânză de brânză sau muselină. Imprimeurile care se lasă să se usuce cu os într-o astfel de stare se vor înrăutăți în mod considerabil și mulți vor elimina amprentele când sunt aproape uscate și le plasează între blotter-uri sub o ușoară presiune pentru a le face să se usuce. Pentru unitățile comerciale se recomandă una dintre numeroasele forme de uscător cu tambur ilustrate în Fig. 165. Imprimeurile sunt plasate între două curele largi care le poartă în jurul unui tambur încălzit de aproximativ trei sau patru picioare în diametru. Revoluția necesită aproximativ trei până la cinci minute și atunci când amprentele ajung la punctul de plecare, acestea

sunt bine uscate. La unele modele, tamburul poate fi rulat la viteze diferite, astfel încât hârtiile cu greutate simplă și dublă sau groase pot fi uscate într-o singură rotație a tamburului. Pe piață există mai multe uscătoare de acest tip. Cea ilustrată este Secera și este
I'ig. 165. Uscător cu bandă rotativă. (Secera)
arătat nu pentru că este mai bun decât oricare altul, ci doar ca exemplu. Fiecare dintre mașinile comerciale are propriile caracteristici distinctive care ar trebui studiate cu atenție de către cumpărătorul intenționat, pentru ca acesta să fie sigur că asigură cel mai bun aparat pentru cerințele sale particulare.
Modificarea contrastului.—Cu un dezvoltator de metol-hidrochinonă este posibil să se asigure grade diferite de contrast cu aceeași hârtie prin variația proporției dintre cei doi agenți de dezvoltare. Metol fiind membru al clasei de dezvoltatori soft-working, creșterea cantității de metol duce la rezultate mai moi, în timp ce creșterea proporției de hidrochinonă (care este un dezvoltator de contrast) duce la o strălucire mai mare. Acest lucru este uneori foarte convenabil atunci când aveți de-a face cu negative care au prea mult sau prea puțin contrast pentru hârtia particulară necesară. Revelatorul de metol-hidrochinonă cu trei soluții elaborat de Snodgrass este potrivit în special în acest scop, deoarece oferă un mijloc convenabil de a prepara direct din soluțiile stoc un dezvoltator de lucru moale, normal sau de contrast, după cum este necesar.
Cu unele hârtii cu bromură, contrastul sporit poate fi asigurat prin utilizarea unui dezvoltator de hidrochinonă-sodă caustică, așa cum este folosit pentru plăci de proces și foto-mecanice, dar cu unele hârtii și, în special cu cele mai multe hârtii cu lumină de gaz, acest lucru duce la imagini de culoare slabă.

Atunci când este necesar să se asigure cele mai bune rezultate posibile de la negative excesiv de contrastante, fără a recurge la reducerea persulfatului sau la altă manipulare a negativului, poate fi utilizată metoda lui Sterry.3 Prin utilizarea sa, se pot obține rezultate blânde cu cele mai dure negative. Hârtia expusă este îmbăiată timp de două sau trei minute înainte de dezvoltare într-o soluție de bicromat de potasiu

și apoi dezvoltată în mod obișnuit. Se formează următoarea soluție stoc:

Bicromat de potasiu...................... ï oz.   91 grame.
Cel mai puternic amoniac (.880).................. 1 dr.   12,5 cmc.
Apă de făcut............................10 oz. 1000 cmc.

Pentru utilizare luați una până la două drame din soluția stoc de mai sus la zece uncii de apă (12,5-25 cc până la 1000 cc).

Determinați expunerea necesară pentru a asigura detaliile adecvate în lumini (neglijând umbrele) atunci când dezvoltați în mod obișnuit. Apoi se completează soluția ca mai sus și se scufundă foaia de hârtie expusă în soluție timp de trei minute. Se spală timp de o jumătate de minut și se dezvoltă în dezvoltator obișnuit. Dezvoltarea este ceva mai lentă decât în mod obișnuit, dar umbrele sunt reținute în timp ce luminile ies la adâncimea potrivită mai devreme, astfel încât imprimarea să fie mai moale și să aibă o scară de valori mai bună. Pentru fixare trebuie folosită o baie de fixare cu acid pentru a evita petele din soluția de bicromat. Diferite grade de moliciune pot fi asigurate prin modificarea rezistenței soluției de bicromat; cu cât soluția este mai puternică, cu atât rezultatul este mai moale, celelalte lucruri fiind egale.

Reducerea și intensificarea tipăritelor. — Nu se dorește adesea să se dea problemele de a reduce sau intensifica tipăriturile, așa cum este de obicei la fel de simplu și mai satisfăcător să le refaci. Există, totuși, momente, ca în cazul unei mari extinderi, în care cheltuiala este un element de importanță, când poate fi de dorit să se încerce reducerea sau intensificarea înainte de a trece la timpul și cheltuiala realizării unei noi imprimări.

Ca și în cazul negativelor, imprimeurile pot fi reduse astfel încât contrastele să fie mărite (reducere subtractivă), diminuate (reducere super-proporțională) sau nemodificate în contrast, numai adâncimea imprimării fiind redusă (reducere proporțională).

Pentru o reducere proporțională, următorul reductor de permanganat este destul de satisfăcător:

3 Fotografie. J., 1907, 47, 170.

Permanganat de potasiu....................... 7   gr·ïgm.
Acid sulfuric (soluție io la sută   )........350min.50cc.
Apă .... ró   oz.1000cc.

Aceasta acționează rapid; de la 45 la 120 de secunde este timpul mediu și reduce orice ceață ușoară care poate fi prezentă.

Pentru contrast crescut (reducere subtractivă) este potrivit reductor de iod-cianuri. Datorită naturii sale otrăvitoare, trebuie tratat cu grijă.

lodină (soluție io la sută în iodură de potasiu
soluție) 403   min· 57-5 cc.
Cianură de potasiu (soluție io la sută)...... 7° min· 10 cc·
Apă 16   oz.1000 cc.

Pentru reducerea contrastului, persulfatul de amoniu pare a fi singurul agent reducător adecvat.

Persulfat de amoniu   .560gr.80gm.
Acid sulfuric   8min.1.06CC.
Clorura de sodiu (sait)   6gr.0.8gm.
Apa   16oz.1000cc.

Pentru utilizare, se diluează cu două părți de apă.4

Cel mai satisfăcător agent pentru intensificarea imprimatelor este cromul. În timp ce alți intensificatori vor produce o oarecare creștere

a adâncimii, culoarea este aproape întotdeauna afectată, iar albul imprimării nuanțat, în timp ce niciunul nu este atât de sigur în utilizare ca cromul. În general, operațiunea este exact aceeași ca și pentru negative. Cu toate acestea, o atenție deosebită trebuie acordată îndepărtării minuțioase a oricărei urme de bicromat înainte de dezvoltare. Timpul de spălare necesar pentru aceasta poate fi scurtat considerabil prin scufundarea imprimării timp de cinci minute într-o soluție diluată de metabisulfit de potasiu. Redezvoltarea poate fi cu amidol sau cu revelatorul utilizat pentru imprimarea originală, cu condiția ca acesta să fie proaspăt și să nu conțină o cantitate mare de bromură solubilă. În cazul în care cantitatea de intensificare asigurată prima dată este insuficientă, operația poate fi repetată. În acest caz, este bine să utilizați amidol pentru reamenajare, deoarece există mai puțin pericolul de a se înmoaie sau înmuiere excesivă a gelatinei.

Glazurarea tipăritelor.—Tipăriturile cu o suprafață puternic glazurată pot fi produse pe oricare dintre tipurile lucioase de hârtie POP sau de dezvoltare. Astfel de imprimeuri sunt cele mai bune pentru reproducere și pentru lucrările unei științifice.

4 Formulele de mai sus sunt preluate din lucrarea lui Jones și Fawkes despre „Reduction of Developed Prints”, Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 275.

tură unde este necesar să se păstreze detaliile fine. Pentru producerea suprafeței puternic vitrate, se folosesc în general plăci de fier special pregătite acoperite cu un email dur strălucitor. Acestea sunt denumite în mod obișnuit plăci de ferotip sau cutii cu raclete. Amprentele umede sunt plasate pe suprafața lustruită a plăcii de ferotip și aduse în contact perfect cu aceasta prin utilizarea unui stoarcet sau a unei role de mână. Când sunt uscate, acestea pot fi scoase de pe placă, dobândind în urma acestui tratament o suprafață foarte vitată similară cu cea a plăcilor pe care au fost uscate. În locul plăcilor ferotip obișnuite, se poate folosi celuloid sau sticlă. Glazura cea mai înaltă este asigurată cu sticlă, dar din cauza pericolului mai mare ca amprentele să se lipească de suprafață, astfel încât acestea să nu poată fi îndepărtate fără deteriorare, se preferă fie cutii de ferotip, fie celuloid.

Primul scop al lucrătorului ar trebui să fie să învețe caracteristicile hârtiei utilizate în ceea ce privește geamurile. Unele hârtii, care sunt întărite în procesul de fabricare, pot fi îndepărtate direct din apa de spălare și așezate pe cutii; cu alte hârtii, acest lucru ar duce la eșecul complet și este necesară o formă de preîntărire pentru a preveni lipirea tipăritelor de plăci. Dacă amprentele sunt uscate și apoi reînmuiate până când sunt moale în apă rece, gelatina devine considerabil mai tare și pericolul ca amprentele să se lipească de farfurii este în mare măsură evitat. Fie alaun, fie formalină poate fi folosit pentru întărirea emulsiei, pentru a preveni necesitatea unei uscări intermediare, dar dintre cele două formalina este, fără îndoială, cea mai bună. În primul rând, nu pune în pericol permanența amprentelor, ca și cum nu s-a spălat complet în cele câteva minute de spălare care ar trebui să urmeze imersarea în soluția de formalină, se va evapora complet. În plus, are avantajul față de alaun prin faptul că nu are nicio tendință de a produce semne irizate pe imprimeuri. O soluție de i oz. formalină până la 20 oz. apa este suficient de puternică.

Dacă se folosește sticlă, plăcile sunt mai întâi curățate prin înmuiere timp de câteva minute în acid sulfuric slab (1 oz. H_2SO_4 din comerț până la 100.000 grame de apă), apoi clătite sub robinet și spălate cu sifon simplu, clătite din nou și lăsate să se usuce. Când se usucă, sticla este acoperită cu fiere de bou perfect proaspătă (1 oz. fiară de bou la 40 oz. apă). Fierul vechi de bou este mai rău decât inutil și de fapt va face ca amprentele să se lipească. Amprentele sunt așezate cu fața în jos pe suprafața pregătită, peste ele se așează un blotter și se aplică o presiune cu ajutorul unei role până când amprentele se văd a fi în contact perfect cu suprafața. Paharul este apoi așezat într-un loc răcoros și uscat și amprentele lăsate să devină spinoase.
PROCESELE DE IMPRIMARE CU SĂRURI DE ARGINT 385 se usucă destul de mult înainte de a încerca să le îndepărtezi. Unele pot lăsa paharul complet atunci când sunt uscate, cele care nu pot fi îndepărtate introducând o unghie sub un colț și trăgând de pe sticlă.
În ultimul timp, Callier a recomandat ca sticla să fie acoperită mai întâi cu o soluție de gelatină de 2%. Când acesta este uscat, se suprapune o peliculă subțire de colodion. Acest colodion se prepară după cum urmează:

Piroxilină (solubilă)......................... 756   gr.45gm.
Ulei de vazolina................................ 96   min.2cc.
Acetat de amil pentru a face......................... 35
oz.1000cc.

Când colodionul s-a uscat, amprentele sunt aplicate ca de obicei și când sunt uscate vor cădea. Nu există absolut niciun pericol de a se lipi.
Cutiile de ferotip, cu toate acestea, sunt mai general folosite în această țară. Cu acestea pericolul ca imprimeurile să se lipească de plăci este mult mai mic decât în cazul sticlei. Este necesar, totuși, să le păstrați absolut curate și bine lustruite. În acest scop, se folosește de obicei o soluție de ceară de benzol și spermaceti sau terebentină și ceară de albine. Urmează formule potrivite:

Ceară de albine 20   gr.45gm.
Terebentină 1   oz.1000cc.
Ceara de spermaceti............................... 20   gr.45gm.
Benzol .... 1 oz.1000cc.

Câteva picături din aceasta se frecă pe farfurie cu o bucată de flanel curat și tabla se lustruiește cu o altă bucată de flanel sau altă cârpă moale.
Celuloidul formează o substanță foarte potrivită pentru glazură, deși luciul nu este atât de mare ca cel produs de sticlă sau de plăcile ferotip. În acest scop, este furnizată o marcă specială cunoscută sub numele de Glazine, fabricată de Glazine Pad Company, Hillsborough, Sheffield, Anglia. Cu aceasta pericolul ca amprentele să se lipească de farfurie este practic neglijabil. Nici lustruirea de niciun fel nu este necesară. Scriitorul le-a folosit cu un succes perfect timp de doi ani și consideră că sunt, în orice caz, cea mai satisfăcătoare substanță de glazură care se poate obține.
Procesele de imprimare IL
Hârtii pentru imprimare cu gelatină.—Hârtiile pentru imprimare cu gelatină (numite pe scurt POP), folosite cândva aproape universal pentru tipărirea pozitivă, au devenit aproape învechite de hârtiile moderne în curs de dezvoltare și sunt acum rareori folosite. Au mai rămas, însă, unele

scopuri pentru care acestea sunt încă de neegalat, de exemplu, pentru imprimeurile din care urmează să fie realizate plăci semiton și pentru procesele de reproducere foto-mecanică în general. Pare bine, așadar, să includă câteva indicații scurte pentru manipularea unor astfel de lucrări.

Imprimarea în sine este foarte simplă și necesită puține comentarii. Rama de imprimare poate fi încărcată și progresul tipăririi observat într-o încăpere obișnuită, dacă se ia precauția de a nu sta lângă o fereastră și de a nu lăsa hârtia expusă razelor directe de lumină mai mult decât este absolut necesar. Pentru cel mai bun rezultat, negativul trebuie să fie unul care a primit o expunere și o dezvoltare completă; negativele slabe, sub expuse sau subdezvoltate nu vor face amprente bune pe hârtie de tipărit cu gelatină, iar astfel de negative sunt cel mai bine tipărite pe hârtie în curs de dezvoltare. De asemenea, trebuie avut grijă ca negativele să fie perfect uscate, altfel se poate forma o pată argintie pe care este aproape imposibil de îndepărtat.

Expunerea ar trebui să fie la cea mai puternică lumină naturală disponibilă, cu excepția razelor directe ale soarelui, care nu trebuie utilizată decât cu negative foarte dense și contrastante. Întrucât există o anumită scădere a profunzimii în procesele de tonifiere și fixare, imprimarea trebuie efectuată mult mai departe decât ar părea necesar dintr-o examinare a piesei din cadrul de imprimare. Adâncimea la care trebuie efectuată imprimarea pentru a permite această cădere în tonifiere și fixare este ușor de învățat după câteva încercări și după aceea nu dă probleme. După ce au fost scoase din cadru, imprimeurile sunt plasate ferit de lumină și sub presiune până când se acumulează un număr și unul este gata pentru tonifiere și fixare. Amprentele expuse, însă, nu trebuie păstrate de la o zi la alta.

Tonifiere.—Înainte de tonifiere, amprentele se spală în apă curentă timp de un sfert de oră, sau în mai multe schimburi de apă, având grijă ca spălarea să fie temeinică și ca fiecare imprimeu să primească cota de spălare cuvenită. Imprimeurile care sunt lăsate întinse una peste alta nu se spală corespunzător, indiferent cât de lungă este perioada de spălare; este esențial ca acestea să fie menținute în mișcare, astfel încât fiecare imprimare să fie expusă la apă dulce. Unele metode de tonifiere, însă, nu necesită spălarea prealabilă.

Există aproape nenumărate formule pentru baia de tonifiere și multe variații ale proceselor de tonifiere. După cum se practică în mod obișnuit, tonifierea este o operație care necesită o practică considerabilă pentru a putea asigura tonuri satisfăcătoare și uniforme. Există însă o metodă de tonifiere controlată, cu care chiar și cei mai neexperimentați

persoti poate asigura tonuri agreabile si cu un grad ridicat de uniformitate. Soluțiile necesare sunt o soluție de io la sută de sulfocianură de amoniu, o soluție de io la sută de sare comună, o soluție de io la sută de hipo și o baie de aur care conține 1 grăunte de clorură de aur la fiecare dram de apă. Principiul este de a folosi o greutate definită de aur pentru un anumit număr de centimetri pătrați de hârtie și de a lăsa amprentele în baie până când aurul a fost epuizat.

Baia de tonifiere este alcătuită după cum urmează: Se măsoară ю uncii (1000 cc.) de apă și se adaugă două drame (25 cc.) de soluție de sulfocianuri și 1 uncie (100 cc.) de soluție de sait. Se amestecă și se adaugă 1 dram (12,5 cc) de soluție de clorură de aur. Etichetați Botile Gold Toning Bath. Fiecare uncie (28,4 cc) din această soluție conține 1

—10 boabe (0,0064 g) de aur, care este suficient pentru două imprimări de 3% x 4%. Pentru tonurile de maro cald este suficientă jumătate până la trei sferturi de uncie (14,2-21,3 cc·): pentru tonuri de albastru poate fi nevoie de puțin mai mult. Alte dimensiuni pot fi gestionate luând cantitatea potrivită pentru dimensiunea imprimării.

Acum să presupunem că aveți zece printuri de 3% x 4% de tonificat. Măsurați 5 uncii (142 cc.) de baie de tonifiere și puneți amprentele direct în ea fără spălare. Continuați să le mutați în baie până când nu mai poate fi observată nicio schimbare de culoare. Etapa finală este atunci când suprafața arată coid și albastru ardezie. Acestea sunt apoi îndepărtate, spălate, fixate și din nou spălate și uscate.

Tonificare instantanee.—O altă metodă sigură de asigurare a tonurilor uniforme este așa-numita metodă instantanee. Sunt necesare patru soluții de stoc:

A. Sulfocianura de amoniu . . . IOZ.100gm.
Apa pentru a face ... 10oz.1000CC.
B. Clorura de aur ...15gr.133-3 gm.
Apa pentru a face ·■· 7У2oz.1000cc.
C. Fosfat de sodiu . . . Ioz.100gm.
Apa de facut . . . 10oz.1000cc.
D. Soluție saturată de borax.

Amestecați pentru zece printuri 4 x 5 (200 sq. inch),

A Idr.10parts
Apa Ioz.80parts
B 5 părți
C Idr.10piese
D 2dr.20part

Imprimeurile, care ar trebui să fie doar cu o nuanță mai închisă decât nuanța dorită, sunt puse direct în baia de tonifiere fără spălare prealabilă. La intrarea în baie devin mai întâi roșii, apoi un violet închis, care este aproape negru în umbrele cele mai adânci. Oricât de mult mai rămân în baie, nu mai are loc nicio schimbare. De îndată ce se vede că tonifierea este completă, amprentele sunt fixate sau îndepărtate într-o tavă cu apă limpede până când sunt gata pentru fixare.

Avantajele acestor metode față de cele recomandate în mod obișnuit sunt evidente, deoarece orice incertitudine este eliminată și operația poate fi lucrată noaptea cu lumină artificială, ceea ce este imposibil în mod obișnuit. Editorul revistei American Photography remarcă că un număr mare de cei care i-au dat o încercare au constatat că funcționează perfect.5

Tonuri negre cu POP. — Tonurile negre pot fi asigurate cu POP numai prin tonifiere cu platină. Trebuie folosită următoarea baie:

Meta-fenilendiamină .... 7 gr. 1,4 grame.
Cloroplatinita de potasiu................ 7 gr. 1,4 grame.
Apă de făcut.......................... 10 oz. 1000 cmc.

Această soluție trebuie preparată direct înainte de utilizare deoarece nu se păstrează deloc bine. De îndată ce tonurile dorite sunt asigurate, îndepărtați amprentele și apoi fixați și spălați bine.

Tonurile de negru-albăstrui pot fi asigurate prin prima tonifiere într-o baie de aur, spălare bine și retonare cu platină; culoarea in functie de adancimea la care se duce tonul auriu. Cu cât este depus mai mult aur, cu atât mai albastru va fi rezultatul final după tonifierea cu platină.

Când se folosește un toner de platină, amprentele trebuie scufundate înainte de a se tonifica într-o soluție de sare de 5% timp de cinci minute, apoi clătite și tonifiate. După tonifiere, imprimeurile trebuie scufundate timp de 5 minute

Sare .... 1% oz.140.4 gm.
Carbonat de sodiu (uscat)................. ·)4 °z. 46,8 grame.
Apă .... 16 oz. 1000 cmc.

Apoi clătiți, fixați și spălați bine înainte de uscare.

Fixare.—După tonifiere, amprentele sunt spălate timp de câteva minute, apoi transferate unul câte unul în baia de fixare care constă dintr-o soluție de hipo 10%. Amprentele trebuie să rămână în baia de fixare cel puțin 10 minute timp în care trebuie separate în mod constant manual, pentru ca fixarea fiecărei amprente să fie minuțioasă. Fixarea este urmată de o spălare temeinică timp de 2 ore în rulare.

5 Scriitorul este îndatorat lucrării lui Fraprie Practicai Printing Processes pentru aceste metode de tonifiere.

 apă, sau în 6 schimburi de apă, lăsând 5 minute pentru fiecare schimbare, după care tipăriturile sunt gata pentru uscare.

Lucrări generale de referință

Burbank — Metode de imprimare fotografică, 1896.
Glover — Perfecțiunea tipăririi — Cum să o atingă, 1924.
Hanneke — Lucrul cu lumină de gaz și hârtie bronìsilver, 1918.
HlNTON—POP.
Mergător—Presiunea în curs de dezvoltare asupra hârtiilor de emulsie cu bromură de argint, clorură de brom și gelatină cu clorură de argint, 1907.
Rawkins — Imprimare fotografică, 1930.
Stenger—Procese moderne de copiere fotografică.
Stenger — Procesul de copiere, 1926.
Snodgrass — Știința și practica tipăririi fotografice, 1923.
Valența—Die Behandlung der fur den Auscopir-Process Bestimmen Emulsionspapiere, 1896.
Wheeler — Procese de imprimare fotografică, 1930.

CAPITOLUL XVIII

TIPARARE PROIECTIE

Introducere. — A existat o tendință crescândă atât din partea amatorilor, cât și a profesioniștilor în ultimii ani de a abandona camera mare, voluminoasă și greoaie și impedimentele sale necesare și să se bazeze în întregime pe printuri proiectate de la micile negative unde sunt necesare printuri mari. Acest curs are multe de recomandat. Materialele fotografice sunt acum atât de perfecte încât, având o îngrijire adecvată, pot fi făcute negative mici, care vor suporta o mărire considerabilă și, în continuare, se compară destul de favorabil în calitate cu amprentele de contact de la negative mai mari, în timp ce comoditatea camerei mici și compacte de mână nu trebuie să fie dezamăgită.

Poate că principiul proiectării va fi mai clar dintr-o examinare a Fig. i66, în care A reprezintă iluminatorul (fie lumina zilei

Fig. i66. Principiul imprimării prin proiecție

sau lumină artificială), B negativul, C lentila și D șevalet. Razele de lumină din A trec prin negativul B, a cărui imagine se formează pe șevalet D de către lentila C. Distanța dintre lentilă și șevalet determină gradul de mărire, cu cât această distanță este mai mare, cu atât este mai mare gradul de mărire. extindere.

Camere de mărire cu focalizare fixă.—-Cea mai simplă formă de aparat pentru imprimarea prin proiecție constă într-o cutie care poartă la o extremitate negativul și la cealaltă hârtia sensibilă, cu o lentilă între ele (Fig. 167). Astfel de camere sunt un articol comercial și sunt în-

ţinută în primul rând pentru muncitorul amator sau ocazional. Deoarece sunt echipate cu lentile unice ieftine cu o diafragmă mică, timpul de expunere este relativ lung și poate dura cu ușurință în câteva minute, cu excepția cazului în care se utilizează lumina zilei și o hârtie bromură rapidă. Focalizarea fixă
Fig. 167. Camera de mărire a casetei
aparatul foto reprezintă un instrument foarte convenabil și satisfăcător pentru omul care dorește să facă o imprimare mai mare din când în când și căruia nu-i pasă să-și facă problemele și cheltuiala utilizării unei forme mai elaborate de aparat.
Deși astfel de instrumente pot fi obținute în comerț, nu există niciun motiv pentru care muncitorul nu poate să-și facă unul singur dacă are la îndemână unelte, deoarece construcția este destul de simplă. În acest scop, se poate folosi obiectivul atașat la camera sa obișnuită, oferind casetei de mărire cu focalizare fixă o flanșă a obiectivului pentru a lua același obiectiv sau, dacă obiectivul nu poate fi scos de pe cameră, fixând întreaga cameră pe o platformă în cadrul camerei de mărire. Întrucât formele comerciale ale unor astfel de aparate sunt echipate numai cu lentile unice având o deschidere foarte mică, se va vedea cu ușurință că, cu puțin timp și materiale, lucrătorul se poate asigura cu un aparat care este de fapt superior articolului comercial. The

lungimea totală a camerei este, evident, suma distanțelor care separă obiectivul și negativul și obiectivul și hârtia sensibilă. Dacă sunt cunoscute pozițiile nodurilor lentilei, cele două distanțe conjugate pot fi măsurate cu precizie, iar perechea care poartă lentila poate fi plasată în poziție fără testare preliminară. Când poziția nodurilor este necunoscută, este necesar să se găsească poziția corectă pentru lentilă prin experiment. De fapt, pentru a asigura focalizarea critică, este bine în toate cazurile înainte de fixarea lentilei să faceți niște teste preliminare pe o foaie de sticlă șlefuită plasată în poziția de a fi ocupată de hârtia sensibilă.
Aparat pentru imprimarea prin proiecție cu lumină naturală.—Există cam-
cu prelungire lungă a burdufului, astfel încât gradul de mărire sau de reducere să poată fi variat, în anumite limite, după caz. În Fig. 168 ilustrăm o cameră tipică proiectată în acest scop. Astfel de camere sunt grele și scumpe, ocupă spațiu considerabil și, în plus, dimensiunea măririi este limitată de dimensiunea camerei. Din aceste motive sunt de preferat alte forme de aparate.
Cea mai satisfăcătoare metodă de utilizare a luminii de zi pentru imprimarea prin proiecție este ilustrată în Fig. 169. O fereastră care primește lumină clară, neobstrucționată din cer, este blocată, cu excepția unei mici deschideri de aproximativ două ori mai mare decât cel mai mare negativ care urmează să fie utilizat și asigurarea realizat pentru atașarea unei camere obișnuite, spatele de marșarier fiind îndepărtat anterior. O platformă este construită pentru a

sprijini camera și ghidaje sau marcaje plasate pentru a arăta poziția corectă a șevalet. Desigur, trebuie să se prevadă pentru a ține negativul și una sau două foi de sticlă șlefuită sau opală care servesc la difuzarea luminii și pentru a preveni iluminarea neuniformă a negativului. Acolo unde lumina clară neobstrucționată nu poate fi asigurată, este necesar

folosiți un reflector, așa cum se arată în figură. Acest reflector trebuie să fie la un unghi de 450, astfel încât să arunce lumina neobstrucționată din cer pe negativ. Acest reflector poate fi din orice suprafață emailată, cum ar fi hârtie albă, sau lemn vopsit cu o vopsea albă lucioasă. O oglindă trebuie evitată. În locul unui reflector sticla cu nervuri cunoscut

Fig. 169. Aparat de imprimare prin proiecție pentru utilizare cu lumina zilei

deoarece poate fi folosită sticlă prismă, fiind plasată la doi sau trei inci înaintea negativului, pentru a nu exista pericolul ca acesta să fie focalizat. Lumina zilei are mai multe avantaje pozitive și, în același timp, dezavantaje care împiedică utilizarea sa generală. În favoarea ei se poate spune că lumina este rapidă și, datorită difuziei perfecte, orice retușare sau lucrare manuală pe negativ nu se manifestă atât de vizibil ca atunci când lumina provine dintr-o sursă concentrată. Din același motiv, există mai puțină granularitate aparentă cu un grad ridicat de mărire atunci când se folosește lumina de zi decât atunci când se folosesc condensatoare și o sursă de lumină concentrată, cum ar fi arcul electric. Pe de altă parte, lumina zilei nu este niciodată constantă și, prin urmare, expunerile sunt susceptibile de schimbări bruște, ceea ce provoacă pierderi considerabile de timp și materiale.

Aparatură pentru imprimarea prin proiecție folosind lumină artificială. — Datorită inconstanței luminii zilei, practic, mărirea se face acum cu lumină artificială. Lanterna tipică pentru mărirea cu lumină artificială este ilustrată în Fig. 170. Se observă că acesta constă din iluminatorul cu caseta sa etanșă la lumină, fie condensatoare, fie reflectoare pentru asigurarea eficienței maxime a iluminării de la

sursa folosită, suportul negativ, burduful cu lentilă de proiectare și în sfârșit șevalet. Deși acesta este planul schematic al practic toate felinarele de mărire de pe piață, acestea variază în mod natural mult în detalii minore. Construcția unui astfel de aparat nu este peste capacitățile muncitorului obișnuit, care este la îndemână cu unelte

Fig. 170. Lanternă de mărire pentru lumină artificială

și dacă dorește să folosească obiectivul și camera pe care le are deja, costul aparatului poate fi aproape neglijabil. Instrucțiunile pentru realizarea unor astfel de echipamente au fost publicate de multe ori în aproape toate revistele la care lucrătorul care dorește să-și construiască propriul felinar este trimis pentru informații suplimentare.

Acolo unde nu sunt folosite lentile de condensare și sursa de lumină este una care nu necesită atenție în timpul utilizării, poate fi convenabil în anumite circumstanțe să plasați lumina în afara încăperii utilizate pentru mărire. Această amenajare are avantajul de a crește spațiul de podea și de a diminua efectul căldurii eliberate de lumini.

Aparat cu focalizare automată pentru imprimarea prin proiecție.—O nouă eră în aparatele pentru imprimarea prin proiecție a început odată cu introducerea de către Eastman Kodak Company în 1920 a aparatelor de proiecție cu focalizare automată în care imaginea este păstrată automat focalizată, indiferent de gradul de mărire. Alți producători au urmat compania Eastman în domeniu și o serie de modele sunt acum disponibile. Printre acestea pot fi amintite Callier; Ica ; Chenar-nuanță; Aldis-Ensign ; Sichel's Overton; Butcher's Autoprint; Noxa, pe lângă multe altele. În mai multe locuri au fost publicate instrucțiuni pentru construcția aparatelor de proiecție cu autofocalizare (vezi bibliografie).
Iluminanti pentru imprimarea prin proiecție. – Principalele cerințe

Un iluminant satisfăcător pentru mărire este faptul că ar trebui să fie relativ constant în putere, să fie suficient de puternic pentru a permite expuneri rapide și să fie ușor de ajustat și convenabil în utilizare. Lumina zilei este cea mai puțin potrivită dintre iluminante din cauza variabilității sale. Acesta variază nu numai de la o zi la alta și de la o oră la alta, dar poate chiar varia considerabil în scurtul interval de câteva minute. Din acest motiv, lumina zilei este complet nepotrivită pentru măritorul profesionist sau comercial, care trebuie să producă printuri de calitate uniformă, în timp ce utilizarea ei de către amatori înseamnă risipa de mult material care altfel ar putea fi economisit. Lucrătorul care are acces la electricitate va folosi, desigur, o anumită formă de lumină electrică și, deși trebuie să admitem că măriri la fel de bune se pot face prin lumina zilei sau prin surse de lumină mai slabe precum lămpile cu acetilenă sau cu vapori de benzină, sursele de lumină electrică le depășesc pe toate. altele în general adaptabilitate, întrucât în ansamblu sunt mai constante ca intensitate, mai ușor de reglat și posedă intensități mai mari decât celelalte surse.
Lampa cu vapori de mercur.—Una dintre cele mai satisfăcătoare lumini pentru mărire este tubul cu vapori de mercur în formă de M, furnizat de Cooper-Hewitt Electric Company din Hoboken, NJ. Lumina este extrem de bogată în raze violete și, în consecință, este foarte rapidă, deci că cele mai lente ale hârtiei „la lumină de gaz” pot fi utilizate cu succes, în timp ce pentru imprimările proiectate mari timpul de expunere este redus semnificativ. Tubul în formă de M oferă o iluminare uniformă, care nu necesită condensatoare și, deoarece se produce puțină căldură, este deosebit de potrivit pentru utilizarea în timpul verii. Datorită formei M a tubului, iluminarea este atât de difuză încât este necesară cantitatea minimă de sticlă măcinată sau opală pentru a asigura o iluminare uniformă. Aceasta are ca rezultat o intensitate mai mare. Fără îndoială, tubul M cu o foaie de sticlă șlefuită sau opală ca difuzor formează cea mai apropiată apropiere de lumina naturală a oricărei lumini artificiale și este deosebit de dorit pentru mărirea de la negativul portretului. Lampa cu vapori de mercur este un iluminant destul de scump pentru amator, deoarece costul ei inițial este destul de mare, dar, deoarece consumă foarte puțin curent, nu este atât de scump în final și pe termen lung merită din plin costul. Acolo unde se realizează multă mărire și viteza și calitatea și nu cheltuielile inițiale sunt cerințele principale, atunci lampa cu vapori de mercur poate fi considerată lumina ideală.
Arcul electric. – Din punct de vedere optic, nicio altă lumină nu îndeplinește atât de complet cerința de suprafață luminoasă ideală

pentru mărire ca arcul electric. În timp ce toate celelalte surse radiază lumină
14

în toate direcțiile, lumina din zonă este limitată la o mică arcă de aproximativ jumătate de inch în diametru pe carbonul pozitiv. Lumina este extrem de intensă și, de asemenea, foarte bogată în raze albastre și violete, mai ales dacă carbonii în flăcări sunt angajați!. Curentul continuu este de departe cel mai satisfăcător pentru o sursă de lumină cu arc, deoarece este mai stabil, sub control mai bun și mai economic în curent. Dacă trebuie utilizat curent alternativ, atunci este bine să aranjați lumina în așa fel încât carbonii să fie înclinați spre condensatoare la un unghi de aproximativ 30o (Fig. 17r). Când se face acest lucru, vârful extrem de incandescent de la extremitate

Fig. 171. Poziția corectă a carbonilor unui are lumină pentru utilizare cu curent alternativ

carbonul pozitiv inferior este direcționat către condensatoare, rezultând o intensitate mai mare a iluminării. Dacă nu ar fi inconstanța sa și atenția pe care o cere, această lampă ar putea fi considerată sursa ideală pentru imprimarea prin proiecție, dar aceștia sunt factori de importanță considerabilă în practică și, în consecință, credem că, în scopuri generale, fie Tubul cu vapori de mercur sau lămpile Mazda pline cu gaz sunt de preferat.

Lămpi cu incandescență.—Lămpile cu gaz de intensitate ridicată, cum ar fi 500, 750 și 1000 de wați, au fost utilizate pe scară largă pentru imprimarea prin proiecție încă de la introducerea lor cu câțiva ani în urmă și cresc în mod constant în popularitate. Ele sunt foarte constante și convenabile în utilizare, iar culoarea luminii, deși nu este la fel de bogată în raze actinie precum sunt sau lampa cu vapori de mercur, este totuși foarte satisfăcătoare și intensitatea este suficientă pentru toate măririle obișnuite. Tipuri speciale, cunoscute sub numele de stereopticon sau lămpi de proiecție, sunt acum furnizate având un filament mic concentrat, care este aproape la fel de satisfăcător pentru utilizarea cu condensatoare precum arcul. Pe ansamblu, însă, lămpi de acest tip

funcționează mai bine cu reflectoare de paralaxă decât cu condensatoare. Principala obiecție la lămpii umplute cu gaz este cantitatea de căldură produsă și, ca și în cazul arcului, care dezvoltă încă mai multă căldură, trebuie avut grijă ca o ventilație perfectă să fie asigurată, altfel negativul poate fi topit sau deformat în special. dacă pe film.

Deși are o intensitate mai mică decât sursele electrice, Welsbach mantie este bine potrivită pentru imprimarea prin proiecție, cu excepția unor grade mari de mărire sau cu negative dense, când timpul de expunere poate fi destul de lung.

Scriind în British Journal of Photography (1922, 69, 767) W. Gard a descris modul în care a folosit pentru un măritor 3J4 x 4/4 o lampă de 4 volți și 4 wați în legătură cu o lampă de 40 de amperi și 4 volți. - acumulator de oră și pentru un măritor de 4/^x6% o lampă de 6 volți, 12 wați cu un acumulator de 8 volți, 40 de amperi-oră. Lampa este de o tensiune mai mică decât acumulatorul și astfel oferă o lumină mai puternică. El afirmă că o expunere de 4 secunde a fost găsită destul de

suficientă la mărirea de la 4j4 x la 8x10 sau 10x12 folosind hârtie bromură obișnuită.
Asigurarea unei iluminări uniforme fără condensatoare. — Indiferent de iluminatul folosit, este de o importanță primordială ca negativul să fie iluminat uniform. În acest scop, condensatoarele sunt utilizate în general cu arcul electric și alte iluminatoare care se aproximează la o sursă punctuală, cum ar fi lampa Nernst sau lampa de faruri de locomotivă cu filament concentrat de joasă tensiune. Pentru sursele mai difuze, reflectoarele sunt mai potrivite.
Pentru lămpile Mazda umplute cu gaz de 500 și 1000 de wați reflectorul Parallax oferă un mijloc convenabil și eficient de a asigura o iluminare uniformă fără a diminua intensitatea sursei. Fig. 172 prezintă construcția acestui reflector și aspectul său când este iluminat. Este alcătuită dintr-un număr de oglinzi argintii așezate astfel încât razele de lumină de la lampă care le lovesc să fie reflectate spre negativ într-un fascicul paralel.
Un mijloc foarte satisfăcător de a trata lămpile cu incandescență de putere mai mică este de a folosi aceleași în serie așa cum se arată în Fig. 173. Luminile de la colțuri ar trebui să fie ceva mai puternice decât cele din centru, care servește doar la filtrarea golului de iluminare în centrul. Acest aranjament utilizat cu una sau două foi de sticlă șlefuită ar trebui să asigure o iluminare perfect uniformă.
Deși mai puțin puternic decât lumina directă, există mai multe valori ·

în timp ce avantajele utilizării luminii reflectate. Este mai moale, datorită difuziei mai complete și, în consecință, dă rezultate mai moi, mai delicate, cu o scară mai lungă de gradare și o mai mare libertate de granularitate decât o sursă directă. Pentru fotograful de portrete este
Fig. 172. Reflector de paralaxă pentru utilizare cu surse electrice incandescente
deosebit de avantajos deoarece orice: pe negativ nu apare atât de concentrat sursa este angajate!.
În timp ce teoretic reflectorul la b
■ atingerea sau alte lucrări de mână vizibile ca atunci când un direct,
E angajat ar trebui să fie parabolic
Fig. 173. Asigurarea iluminării uniforme cu
Cinci surse electrice incandescente
în formă, în practică, oricare dintre formele ilustrate în Fig. 174 va fi găsită potrivită. Farurile ilustrate pot fi construite din tablă subțire sau din lemn. În acest din urmă caz, este bine să căptușiți părțile laterale adiacente luminilor cu azbest pentru a preveni pericolul de incendiu. Porțiunea reflectorizantă trebuie să fie din tablă acoperită cu aluminiu. Trebuie avut grijă ca reflectorul să nu fie prea mic sau iluminarea negativului să nu fie uniformă. Pentru a asigura o iluminare uniformă, reflectorul trebuie să fie de cel puțin 3 ori dimensiunea celui mai mare negativ care trebuie folosit. Pentru dimensiunile mai mici un singur umplut cu gaz

becul pe fiecare parte poate fi suficient. Pentru dimensiuni mai mari, totuși, va fi necesar să folosiți mai mult de un bec pe fiecare parte, sau pot fi utilizate lămpile tubulare lungi, așa cum sunt utilizate în iluminarea vitrinelor.

Condensatorul în proiecție.—Cu o sursă de lumină adecvată, negativul poate fi iluminat uniform prin intermediul lentilelor de condensare.
Fig. 174. Forme pentru far folosind lumina reflectată. (Perete)
Aceste lentile sunt de tip plan-convex si sunt folosite in perechi, cele doua laturi convexe fata in fata si separate de o fractiune de inch. Diametrul lentilelor de condensare trebuie să fie cel puțin la fel de mare și, de preferință, ceva mai mare decât diagonala celui mai mare negativ cu care urmează să fie utilizate. Lentilele de condensare sunt furnizate în perechi, fie montate, fie nemontate, în următoarele dimensiuni și distanțe focale:

Diametru   Lungime focală în inci Grosimea în inci
4 .... 516%
4%................................ 5I6 i%2
4%... 616 2%2
5 .... 616i%2
516................................ 8 i%2
6 .... 10P/ie
616................................ 10 il4
8 .... 12l!%2
9 .... M1%
10 15ll%2
12 .... l8 2%
14 .... 21 2%

Distanța focală a unei perechi de lentile de condensare montate poate fi determinată din regula obișnuită care guvernează distanța focală a unui sistem de lentile compuse. Deoarece lentila plan-convexă are un singur plan nodal determinat, care se află adiacent vârfului suprafeței convexe, distanța dintre planurile nodale devine evident cea care separă suprafețele convexe ale lentilelor. Expresia sună astfel:
P — X F"2
~ Fi X F2- d'
Unde: F — distanța focală echivalentă.
T7! = distanța focală a lentilei I. F„ = lungimea focală a lentilei 2.
d = distanța dintre laturile convexe orientate ale lentilelor montate.
Funcția lentilelor de condensare este de a colecta razele de lumină divergente și de a le condensa pe negativ, aducând razele de lumină într-un focus în lentila de proiectare. Astfel în Fig. 175 razele de lumină
Fig. 175. Funcția condensatorului
de la sursa E lovesc primul condensator și sunt refractate astfel încât să intre în a doua lentilă de condensare paralele între ele. În această a doua lentilă de condensare are loc o refracție suplimentară, razele fiind convertite într-un con convergent al cărui vârf (sau focarul) se află la, sau foarte aproape de, planul nodal principal al lentilei de proiectare, O. Astfel, razele care în absența lentilelor de condensare ar fi continuat în linii drepte și s-ar fi pierdut sunt îndoite și făcute să treacă prin lentilă, astfel încât să se obțină o iluminare uniformă împreună cu o intensitate ridicată.
Din aceasta este evident că pentru a asigura intensitatea maximă, împreună cu iluminarea uniformă a negativului, atunci când lentilele de condensare sunt utilizate fără un mediu de difuzie, cum ar fi pământul sau opalul

sticlă, sursa de lumină trebuie să fie amplasată într-un astfel de punct pe axa optică încât imaginea ei, formată din lentilele de condensare, să fie situată în planul nodal principal al lentilei de proiectare. Dacă ignorăm planurile nodale exacte, aceasta înseamnă că distanțele AB și CD (Fig. 176) sunt focare conjugate ale condensatorului, în timp ce distanțele ED și DF sunt focare conjugate ale lentilei de proiectare. Pe măsură ce gradul de mărire este modificat, distanțele ED și DF vor varia în funcție de regula

Fig. 176. Focurile conjugate în mărire

focare conjugate (Capitolul III, p. 74). Cu fiecare variație în ED:DF va exista o variație corespunzătoare în AB:CD, astfel încât, pentru a menține imaginea sursei de lumină în locul său corespunzător, în planul nodal principal al lentilei de proiectare, distanța AB trebuie variată fiecare. momentul în care se modifică gradul de mărire. .

Problema este așadar una a focarelor conjugate și ca atare ar putea fi calculată matematic cu ajutorul formulelor date, într-un capitol anterior (Capitolul III, p. 75). Cu toate acestea, datorită faptului că lentilele de condensare sunt de construcție ieftină și complet fără corecție, imaginea sursei de lumină nu este niciodată una clară și, în practică, astfel de calcule nu au o valoare practică prea mare. Se poate determina de obicei poziția corectă a sursei de lumină cu suficientă precizie pentru toate scopurile practice, din examinarea cercului de iluminare, așa cum este aruncat pe o foaie de hârtie albă. Caracterul și poziția lui coloree! franjuri sau zone de iluminare neuniformă indică pașii care ar trebui făcuți pentru asigurarea egalității de iluminare. Această problemă este ilustrată în Fig. 177.

Lentile de condensare cu medii de difuzie.—Cu o sursă de lumină de dimensiuni mici, cum ar fi arcul electric, și în absența unui mediu de difuzare, cum ar fi sticla șlefuită sau opal, imaginea formată la punctul focal poate fi mai mică decât diafragma. a obiectivului. Este evident că în astfel de cazuri deschiderea efectivă (de care depinde viteza obiectivului) nu este cea indicată pe montură ci cea a fasciculului de lumină care trece prin obiectiv. Astfel se poate

se întâmplă ca un obiectiv cu diafragmă relativă de F/4,5 să fie folosit de fapt la o diafragmă relativă de F/п. Prin urmare, timpul de expunere nu ar fi modificat dacă obiectivul este oprit la F/6.3 sau F/8. Cu toate acestea, dacă un mediu de difuzie, cum ar fi sticla șlefuită sau opal, este interpus în calea razelor de lumină, fie în fața, fie între

Fu;. 177. Reglarea sursei de lumină cu condensatoare

În Fig. I și 2 radiantul, adică craterul, trebuie să fie corect ajustat lateral; este prea departe la dreapta sau la stânga.

În Fig. 3 și 4 este prea mare sau prea scăzută.

În Fig. 5, 6 și 7 este prea aproape sau prea departe de condensator.

Fig. 8 arată că este în poziție corectă, câmpul fiind complet liber.

condensatoare, această condiție nu se mai aplică. Atunci nu avem de-a face cu lumina directă, ci cu lumina împrăștiată și, în acest caz, expunerea este direct proporțională cu deschiderea obiectivului, ca în fotografia obișnuită. Sticla șlefuită sau opală poate fi plasată fie în fața, fie între lentilele de condensare. Teoretic, plasarea mediului de difuzie între lentilele de condensare are ca rezultat o pierdere mai mică de lumină din difuzie, dar practic diferența este atât de mică încât este aproape neglijabilă, în timp ce există și alte dezavantaje care depășesc cu mult acest mic avantaj. Uniformitatea iluminării nu

este la fel de satisfăcătoare ca atunci când mediul de difuzie este plasat înaintea lentilelor de condensare, iar în cazul sticlei șlefuite granulele tinde să producă un efect granular care poate fi în anumite cazuri hotărât obiecțional și pe care este întotdeauna bine să-l evita pe cat posibil. Acest lucru se datorează faptului că sticla șlefuită este mult mai aproape de planul focal al negativului și, prin urmare, mai aproape de focalizare. Prin urmare, cu sticlă șlefuită este recomandabilă o poziție ușor în fața lentilelor de condensare. Sticla opal fiind practic lipsită de granularitate poate fi plasată între lentilele de condensare, dacă se dorește. Chiar și în acest caz, totuși, este probabilă o poziție înaintea condensatoarelor.

capabil să fie preferată. Utilizarea sticlei șlefuite face inutilă ajustarea sursei de lumină de fiecare dată când se modifică gradul de mărire. Cu toate acestea, pentru a obține viteza maximă de imprimare, trebuie făcută o ajustare atunci când există o diferență considerabilă în gradul de mărire. Prin utilizarea mediilor de difuzie, se folosește mai degrabă lumina împrăștiată decât cea directă și aceasta, așa cum sa observat deja, are ca efect reducerea într-o oarecare măsură a contrastului tipăritului mare, precum și a aspectului său granular. Din aceste motive folosirea mediilor de difuzie este întotdeauna recomandabilă cu negative portrete sau picturale și pentru cele care să fie mărite considerabil.
Obiectivul de proiecție.—Un număr mare de ap-paratuze de proiecție de pe piață, în special cele de marcă străină, sunt echipate cu obiective de tip Petzval. În afară de deschiderea sa mare și corecția sferică axială excelentă, acest tip de lentilă nu este deloc cel mai bun pentru acest scop, datorită scăderii rapide a intensității imaginii spre margine și curburii pronunțate a câmpului. Mult mai bun este aplanat, sau rapid rectiliniu, care, deși mai lent, are un câmp mai plat cu o definiție marginală mai perfectă. Rectilinia, totuși, este depășită de anastigmat a cărui definiție marginală superioară combinată cu un câmp plat astigmatic îl face deosebit de potrivit pentru scopuri de proiecție. Pentru utilizarea cu condensatoare în combinație cu un arc sau o sursă similară și fără un ecran de difuzie, nu există niciun avantaj în utilizarea unui obiectiv cu o deschidere mult mai mare decât F/6,8, deoarece aceasta este suficient de mare în majoritatea cazurilor pentru a admite întregul a fasciculului de lumină convergent de la lentilele de condensare. Cu toate acestea, atunci când lentilele de condensare sunt utilizate cu lumină incandescentă obișnuită sau medii de difuzie de orice fel sunt introduse în calea razelor de lumină, poate fi necesară o deschidere mai mare pentru a asigura eficiența deplină a sursei de lumină, deoarece în acest caz. în cazul în care imaginea sursei de lumină formată în cadrul lentilei de proiectare este mai mare decât înainte. Cu surse de lumină complet difuză, cum ar fi lumina cu vapori de mercur Cooper-Hewitt, grupuri de lămpi cu incandescență utilizate cu sticlă măcinată sau opală, lumină reflectată total sau o singură lumină electrică incandescentă într-un reflector de paralaxă, o deschidere mare este, de asemenea, un avantaj în reducerea timpului de expunere.
Cu excepția cazului în care sunt folosite lentile de condensare, singurul efect al distanței focale a lentilei este de a determina lungimea aparatului necesară. Cu cât distanța focală a lentilei este mai mare, cu atât lungimea burdufului și spațiul pe podea vor fi mai mari pentru un anumit grad de mărire.

Cu lentilele cu condensare, totuși, distanța focală a obiectivului trebuie aleasă în funcție de distanța focală a perechii de lentile de condensare montate. Dacă distanța focală a obiectivului este mult mai mare decât cea a lentilelor de condensare, eficiența luminii este redusă prin pierderea de lumină între lentilele de condensare, așa cum se arată în Fig. 178.

Fig. 178. Pierderea de lumină între condensatoare din cauza utilizării unei lentile cu focalizare lungă pentru proiecție. (Bomboane)

În plus față de această pierdere, în astfel de condiții dimensiunea imaginii luminii va fi mai mare decât dimensiunea luminii, iar diafragma obiectivului poate să nu fie suficient de mare pentru a o accepta, ceea ce duce la o pierdere suplimentară. În schimb, dacă distanța focală a obiectivului este mult mai mică decât cea a lentilelor de condensare, puterea de convergență a acestora din urmă va fi redusă datorită convergenței razelor între

Fig. 179. Pierderea puterii de acoperire din cauza utilizării lentilelor de proiectare cu focalizare scurtă cu condensatoare. (Bomboane)

lentilele de condensare (Fig. 179). Prin urmare, atunci când se folosesc condensatoare, obiectivul utilizat pentru proiecție ar trebui să aibă o distanță focală aproximativ egală cu distanța focală a perechii de lentile de condensare montate. Nu este necesară egalitatea exactă, dar cele două distanțe focale ar trebui să fie cât mai aproape identice posibil.

Poate fi util atenția că la anumite lentile în care componenta frontală are o condensare puternică

acțiune, astfel încât „inconstanța diafragmei” (Capitolul II, pagina 79) să fie pronunțată, se obțin rezultate mai bune când obiectivul este rotit astfel încât componenta frontală să fie îndreptată spre negativ.

Șevalet de proiecție. — Șevaletul poate fi pur și simplu o planșă mare de desen din lemn moale de care hârtia este atașată cu ajutorul unor ace. Ca o chestiune de comoditate, lemnul poate fi acoperit cu „plută lino”, un linoleum greu folosit pentru acoperirea podelei. Acest lucru permite ca hârtia să fie fixată cu o presiune foarte mică. Pentru ușurință în plasarea hârtiei în poziție, șevaletul poate fi vopsit în alb și reglat cu linii negre grele pentru diferite dimensiuni de mărire sau în pătrate de o jumătate de inch numerotate în cifre mari în fiecare direcție de la centru pe verticală și pe orizontală. linia. O perfecționare suplimentară constă în prevederi pentru ridicarea sau coborârea șevaletului și pentru alunecarea acestuia la dreapta sau la stânga. Prin acest mijloc, porțiunea de negativ folosită pentru proiecție poate fi adusă în limitele zonei marcate pe șevalet pentru măriri de diferite dimensiuni. .

Dl. EJ Wall acoperă șevalet cu un amestec din următoarea compoziție care nu se usucă, dar rămâne lipicioasă, astfel încât foaia de hârtie așezată și frecată să fie ținută pe loc atâta timp cât este necesar, după care poate fi dezbrăcată. opriti fara dificultate:

Gelatina	407 gr.	53gm.
Sirop de aur................................	407 gr.	53 grame.
Glicerina	1 oz.	65cc.
alaun cromat................................	8 gr.	1 gm.
Apă de făcut................................	16 oz.	1000cc.

Se poate folosi orice fel de gelatină pentru gătit. Se înmoaie mai întâi timp de % oră în aproximativ °f din volumul total de apă la care s-a adăugat siropul și glicerina, după care se topește într-o baie de apă prin încălzire la 50o C. (1200 F.). Se dizolvă alaunul într-o uncie de apă. Apoi faceți cea mai mare parte a soluției până la 15 uncii, adăugați soluția de alaun și străin prin lenjerie. Permiteți 65 cc. din acest amestec la fiecare 100 de centimetri pătrați de șevalet (aproximativ 1 oz. la fiecare 100 de inci pătrați). Amestecul se întărește în aproximativ 24 de ore, iar șevaletul este apoi gata de utilizare.1

Poate o metodă și mai convenabilă constă în folosirea unui cadru mare de imprimare. Fig. 180 prezintă un șevalet comercial conceput pentru a fi utilizat cu rame de imprimare și prevăzut cu ghidaje pentru ca rama

1 Amer. Fotografie, 1923, p. 717.

poate fi revenit în aceeași poziție atunci când este încărcat cu hârtie sensibilă, așa cum a ocupat-o la focalizare. Pentru uz comercial, unde un număr mare de printuri trebuie făcute rapid cu un proiector de tip orizontal, un șevalet, cum ar fi „Westminster”,2 ilustrat în

Fig. 180. Șevalet de mărire Ingento pentru utilizare cu rama de imprimare

Fig. 181, este foarte convenabil. Șevaletul propriu-zis este balansat în poziția orizontală pentru introducerea hârtiei care se fixează prin prinderea peste el a foii de sticlă cu balamale, după care este balansat în poziția verticală pentru expunere.

Fig. i8i. Șevalet pentru mărire Westminister

Cu aparatul de proiecție a modelului vertical, șevaletul devine o afacere foarte simplă. În acest caz o suprafață plană de dimensiuni suficient de mari cu o foaie de sticlă curată fără defecte sau două bare

2 Realizat de Westminster Photographie Exchange, Ltd., 6i Piccadilly, Londra, WC, Anglia.

Greutățile suficient de lungi pentru a menține foaia de hârtie plană în timpul expunerii constituie toate dispozitivele necesare pentru o muncă rapidă și eficientă.

Indiferent de forma pe care o ia șevalet, trebuie prevăzute mijloace pentru modificarea distanței dintre acesta și felinar proeminent și în așa fel încât paralelismul dintre farfurie și șevalet să nu fie perturbat. În acest scop, poate fi realizată o pistă canelată sau pot fi plasate marcatoare pe podea pentru a indica poziția șevaletului pentru diferite grade de mărire.

Negativul pentru imprimarea prin proiecție.—Este dificil de dat o definiție precisă a tipului adecvat de negativ pentru imprimarea prin proiecție, deoarece atât de mult depinde de factori pentru care nu este disponibilă o expresie numerică definită. De o importanță primordială este lipsa absolută de defecte fizice de orice fel, cum ar fi zgârieturi, găuri și pete de orice fel, deoarece acestea sunt mărite împreună cu restul negativului și devin neplăcut de vizibile în imprimarea finită. În timp ce multe pot fi clonate pentru eliminarea unor astfel de defecte printr-o lucrare manuală adecvată, o astfel de muncă necesită să fie făcută cu mare atenție, deoarece imperfecțiunile care nu ar fi văzute pe o imprimare de contact sunt prea proeminente atunci când sunt mărite.

Hunter și Driffield au fost primii care au atras atenția asupra faptului că elementele pozitive obținute prin proiecție au mai mult contrast decât amprentele de contact din același negativ și pe același material de imprimare.3 Șapte ani mai târziu, Chapman Jones 4 a investigat împrăștierea luminii de către placa de fotografie. iar în 1909 Andre Cahier într-o lucrare în fața Societății Regale de Fotografie din Marea Britanie 5 a arătat exact cum aceasta era responsabilă pentru diferența de contrast dintre pozitivele realizate prin proiecție și cele realizate prin tipărirea prin contact din același negativ și pe suporturi de imprimare identice. El spune : „În proiecție există, desigur, o împrăștiere a luminii transmise de negativ (Fig. 182). Raza SN care vine de la sursa de lumină S este împrăștiată în trecerea prin negativul N și doar o parte din lumina provenită din negativ poate pătrunde în lentilă. Deoarece în părțile transparente ale negativului pierderea prin împrăștiere este aproape nulă (datorită absenței relative a argintului redus), rezultă că contrastul dintre părțile fără densitate fără împrăștiere și părțile cu densitate ridicată va fi crescut. prin împrăștiere. În

3 JSCI, 1891, 10, 98.
4 Fotografie. J., 1898, p. 102.
6 Fotografie. J., 1909, 49, 200; Zeit. domnisoara. Fotografie, 1909, 7, 257.

imprimarea prin contact această lumină împrăștiată nu se pierde și, în consecință, contrastul este mult mai mic decât în cazul proiecției.” Prin urmare, rezultă că negativele pentru imprimarea prin proiecție necesită un contrast mai mic decât cele destinate exclusiv imprimării prin contact. Datorită intervenției anumitor factori, pentru care expresia numerică nu este disponibilă, nu există mijloace satisfăcătoare pentru a determina diferența de contrast care ar trebui să existe în negativele pentru imprimarea de proiecție.

N

Fig. 182. Împrăștierea luminii de către negative. (Callier)

ing și cele destinate tipăririi prin contact. Numai, ca și în multe alte cazuri în fotografia practică, experiența este singurul ghid sigur. Din fericire, totuși, diferențele dintre mediile de imprimare și oportunitățile de control în funcționarea tipăririi sunt de natură să înlăture în mare măsură această dizabilitate, astfel încât, într-o anumită măsură, este posibil să se asigure de la orice negativ mediu o mărire cu aproape aceeași. gradație ca imprimare de contact.

În general, totuși, negativele subțiri, mai degrabă moi decât dure, lipsite de ceață și de defecte fizice de orice fel, precum și orice granularitate nejustificată, sunt cele mai bune pentru mărire. Cercetări recente au arătat că există practic o diferență mică sau deloc între agenții de dezvoltare comuni în ceea ce privește granularitatea imaginii. Prin urmare, utilizarea unui anumit agent de dezvoltare nu este atât de importantă ca evitarea temperaturii ridicate la dezvoltare, fixare și spălare: la uscare prelungită în aer cald, umed și sub expunere. Toate aceste lucruri tind să crească granularitatea imaginii și sunt de evitat cu negativele destinate imprimării prin proiecție.

La mărirea de la micile negative ale filmului, granularitatea imaginii și defectele datorate zgârieturilor și abraziunilor minuscule ale bazei filmului pot fi reduse prin scufundarea filmului în timpul expunerii într-un lichid cu aproximativ același indice de refracție ca și baza

filmului. Lichidele potrivite pentru acest scop sunt glicerina sau toluolul. O cantitate mică din oricare dintre acestea este turnată pe o bucată de sticlă transparentă, iar negativul este așezat pe stratul de lichid, astfel încât să nu se formeze clopoței de aer. Apoi se toarnă mai multă glicerină sau toluol deasupra negativului și asta

acoperit cu o foaie de sticlă; ambele feţe ale peliculei fiind astfel acoperite cu lichid. În această stare negativul este introdus în amplificator și expunerea se face. După ce s-a făcut mărirea pelicula se spală timp de 15 minute și se usucă.6

Tehnica imprimării prin proiecție. — Presupunând că aparatul este în ordine și totul gata de utilizare, să luăm în considerare pe scurt tehnica imprimării prin proiecție cu diferite forme de aparat. Cu lumina zilei sau cu surse de lumina complet difuza precum lampa cu vapori de mercur Cooper-Hewitt, lumina reflectata sau luminile incandescente cu reflectoare, operatiunile sunt intr-adevar simple. Lumina este mai întâi aprinsă și apoi negativul introdus în suport cu fața spre șevalet. Imaginea proiectată este apoi focalizată aproximativ pe șevalet pentru a determina gradul de mărire. Dacă acest lucru este satisfăcător, tot ce rămâne este să focalizați clar, să acoperiți obiectivul sau să stingeți lumina, așezați hârtia sensibilă în poziție și expuneți. Totuși, dacă imaginea proiectată este mai mare sau mai mică decât se dorește, șevaletul trebuie mutat mai aproape de obiectiv sau mai departe de acesta, după caz, până când se vede că imaginea proiectată are aproximativ dimensiunea dorită, după care imaginea este focalizată clar și expunerea este realizată.

Aceste distanțe de la lentilă la șevalet și de la lentilă la negativ sunt distanțe conjugate și pot fi calculate cu ușurință pentru orice set dat de condiții (Capitolul III, pagina 74). Următorul tabel, totuși, va arăta distanțele conjugate pentru toate gradele obișnuite de mărire și pentru lentilele cu distanțe focale obișnuite. Prin „grad de mărire” se înțelege mărirea liniară. Astfel, de la 4x5 la 8 X 10 este de două ori mărire, nu de patru ori.

Când se folosesc lentile de condensare, operațiunile nu sunt atât de puține la număr sau atât de simple. În acest caz, negativul trebuie introdus în suport și imaginea aproximativ focalizată la dimensiunea dorită. Purtătorul negativ trebuie apoi îndepărtat și sursa de lumină ajustată pentru a asigura un câmp uniform iluminat de intensitate maximă. Aceste ajustări au fost observate deja la pagina 400 a acestui capitol. Sursa de lumină a fost reglată astfel încât să se obțină un câmp iluminat uniform, purtătorul negativ este din nou introdus și imaginea focalizată cu precizie după care poate fi făcută expunerea. Apoi hârtia poate fi fixată în poziție și acolo unde șevaletul nu este prevăzut cu mijloace pentru modificarea poziției sale, astfel încât imaginea proiectată să poată fi adusă în anumite linii marcate anterior,

6 Hickman, britanic. J. Fotografie, 1927, 74, 87.

Tabel pentru calcularea distanțelor în mărire sau micșorare

Din The British Journal Photographie Almanac

Focalizarea obiectivului   Timp de mărire și reducere

Inci ï inch2 inch3 inch4 inch5 inch6 inch7 inch8 inch
2   4 46 38 2%IO 2%12 22/614 2%I6 22/718 2%

2% :.5 57% 3%IO з%12% з%15 317% 29/1020 26/722% 2 3/1β

3 6 69 4%12 415 3%ι8 3%21 зИ24 з7г27 3%

3% 7 710% 5%Ч 4%17% 4%21 4Vй24% 471228 431% 39/10

4 8 812 6l6 5И20 524 44/628 4%32 44A36 4%

4% 9 913% 6%ι8 622% 53Л27 52/s3i% 5%36 5774°% 5716

5 10 1015 7U220 6%25 6%30 635 5v/"40, 5*/g45 5%

5% II II00 σ > 22

6 12 1218 924 830 7%3b 77542 748 b'L54 6%

7 14 1421 10^2835 8%42 , 82/649 87»56 863 7%

8 16 1624 1232 10%40 IO48, 93L5b 9%64 97?72 9

9 18 1827 13%36 12451/ 11%54 , io4/563 u%72 io7i8i u%

Obiectivul acestui tabel este de a permite oricărui manipulator care este pe cale să mărească (sau să reducă) un copy de un anumit număr de ori să facă acest lucru fără calcul grele. Se presupune că fotograful știe exact care este focalizarea obiectivului său și că este capabil să măsoare cu precizie din centrul său optic. Utilizarea tabelului va fi observată din următoarea ilustrație: Un fotograf are o carte pentru a mări de patru ori dimensiunea sa, iar obiectivul pe care intenționează să îl folosească este unul de focalizare echivalentă de 6 inci. Prin urmare, trebuie să caute 4 pe linia orizontală superioară și 6 pe prima coloană verticală și să-și ducă ochiul la locul în care acestea două se unesc, care va fi 30-7У2. Cu cât este mai mare distanța pe care placa sensibilă trebuie să fie de centrul lentilei; iar cu cât este mai mică, distanța imaginii de copiat. Pentru a reduce o imagine orice număr dat

de ori, trebuie urmată aceeași metodă; dar in acest caz numarul mai mare va reprezenta distanta dintre obiectiv si imaginea de copiat, aceasta din urma aceea dintre obiectiv si placa sensibila. Această explicație va fi suficientă pentru fiecare caz de extindere sau reducere.

Dacă focalizarea lentilei este de 12 inchi, deoarece acest număr nu se află în coloana de distanțe focale, căutați 6 în această coloană și înmulțiți cu 2 și așa mai departe cu orice alte numere.

este preferabil să acoperiți lentila cu un capac care conține un filtru portocaliu de lumină care transmite raze la care hârtia este insensibilă. Acest ecran colorat poate fi preparat prin înmuierea unei farfurii neexpuse, fixată și bine spălată în tartrazin, naftol, galben S, portocaliu G sau picrat de amoniu, care trebuie utilizat în soluții saturate și placa scufundată în baia de colorant timp de aproximativ 15 minute, apoi clătite și uscate. Cu toate acestea, acolo unde este posibilă mișcarea laterală sau în sus și în jos a șevaletului, este probabil de preferat să se alinieze tabla în pătrate, așa cum s-a sugerat anterior și. centrați la fel în raport cu imaginea proiectată la focalizare. Apoi lumina poate fi tăiată în întregime și hârtia poate fi plasată în poziție cu ajutorul pătratelor numerotate. Am arătat deja la pagina 405 metode care pot fi utilizate convenabil.

Cu un aparat de focalizare automată în care imaginea este întotdeauna focalizată, indiferent de gradul de mărire, procesul devine la fel de simplu ca imprimarea prin contact. În acest caz, trebuie doar să ajustați distanța dintre aparatul de proiecție și șevalet pentru a

asigura dimensiunea dorită a imaginii, după care hârtia poate fi plasată în poziție și expunerea poate fi făcută.

Concentrareaл—Nu va fi nicio dificultate în focalizarea de regulă; cu toate acestea, cu negative dense sau aburite și la grade ridicate de mărire pot apărea ocazional unele probleme. Într-un astfel de caz, este bine să luați un negativ vechi care este destul de dens și să faceți câteva zgârieturi zdrențuite pe el cu orice instrument cu vârf ascuțit. Acesta poate fi introdus în purtătorul negativ în locul negativului și poate fi focalizat cu ușurință, după care este îndepărtat și negativul reintrodus. Acolo unde se cunoaște planul nodal exact al lentilei de proiectare, este posibil să se construiască o scară de focalizare pentru lentilă și șevalet folosind ca bază distanțele date în tabelul de la pagina 410. Totuși, nu se întâmplă adesea ca pozițiile noduri sunt cunoscute și, în acest caz, metoda indicată de domnul A. Lockett poate fi folosită în mod util.7 Tot ceea ce este necesar pentru a oferi oricărei lanterne de mărire o scară de focalizare precisă, prin această metodă, este determinarea precisă.

7 Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 171.

pozițiile la două grade diferite de mărire, să zicem de 3 și 4 ori liniare, marcând poziția standardului obiectivului pe baza camerei pentru fiecare grad de mărire. Din aceste două puncte putem calcula poziția pentru orice alt grad de mărire. Deoarece semnele 3 și 4 de pe placa de bază a camerei indică extensiile efective testate pentru acel grad de mărire, atunci când este setată în poziția 3, focalizarea conjugată trebuie să fie F + (F/3), în timp ce la 4 este F + (F/). 4). Eliminând F care apare în ambele, distanța de la 3 la 4 este egală cu % —54, sau % °f distanța focală a obiectivului, astfel încât distanța 4-6 pe scară este egală cu distanța 4-3. Într-o manieră asemănătoare găsim că

Distanța 3-4 = distanța 4-6,
Distanța 3-6 = distanța 3-2,
Distanța 2-3 = distanța 2-1J4, Distanța 3-1 % = distanța i%-i, Distanța 6-8 = distanța 6-4.

În consecință, scara pozițiilor de pe placa de bază a camerei va apărea ca în Fig. 183. Imprimarea prin proiecție cu un felinar astfel montat

Fig. 183. Scala de focalizare gradată pentru mărire. (Lockett)

este doar puțin mai puțin rapid și convenabil decât cu aparatul de focalizare automată mai scump, deoarece nu este nevoie de nimic mai mult decât să setați poziția lentilei la scară în funcție de gradul de mărire necesar.

Determinarea expunerilor în imprimarea prin proiecție. — Metoda obișnuită de determinare a expunerii adecvate este prin încercare cu benzi de testare și aceasta este singura metodă sigură în practică. Mai multe metode de determinare a expunerii adecvate au fost concepute de diverși scriitori, dar, în ansamblu, ele necesită mai multă muncă și timp decât este dispus să cheltuiască un muncitor mediu și, în practică, metoda de expunere a benzilor de testare este aproape întotdeauna utilizată.

Edward S. King 8 și Rev. FC Lambert9 au descris metode

8 Rege, Brit. J. Phot., iдоб, 53, 188.
9 Lambert, Amai. Fotografie, 1921, p. 161.

în care imaginea aruncată pe șevalet este examinată de o bomboană și se notează distanța la care trebuie așezată bomboana pentru a șterge toate

urmele imaginii. Această distanță în inci este apoi pătrată și rezultatul înmulțit cu un factor de corecție care depinde de deschidere, hârtie etc. și este găsită prin încercare pentru orice set dat de condiții.

În practică, scriitorul a găsit fotometre de extincție ale expometrului Hyde și tip Ica Diaphot utile și convenabile ca indicatori ai expunerii aproximative. Imaginea proiectată este examinată prin instrument și pană de sticlă neagră este răsucită până când detaliile din evidențieri sunt doar vizibile. O mică experiență va permite să ajungeți destul de ușor la punctul potrivit. Expunerea indicată pe contor este apoi înmulțită cu un factor de corecție care depinde de viteza hârtiei, de oprirea în utilizare și de culoarea negativului.10

Expunere relativă, scară și diafragmă la mărire sau reducere. — Când s-a găsit cea mai bună expunere pentru un negativ dat la o anumită dimensiune a măririi, timpul de expunere la orice alt grad de mărire sau reducere este ușor de găsit, cu condiția ca condensatoarele să nu fie folosit. Poate că cea mai convenabilă metodă de a efectua astfel de calcule este diagramele descrise de căpitanul SM Collins.11

b 50-1
40-
30 i
E 15-
□ :
10-
8r
7-
6-
5-
4-
3,5J
:-4
I -*-3,5
d 4ȚI 56
8-2
10-■3
30-
40ÍI0
50-:
60-M5

În problema generală a expunerii există 3 factori care pot varia; acestea sunt: dimensiunea imaginii, diafragma obiectivului, durata expunerii. Oricare doi fiind cunoscuți, celălalt poate fi

10 Pentru un sistem foarte complet de calcul al expunerii bazat pe măsurarea celei mai mari densități a negativului într-un fotometru cu pană, vezi articolul lui JM Sellors din British Journal of Photography, 1923, 70, 349.

11 Brit. J. Foto.. 1923, 70, 31.

găsite. Următoarele scale oferă un mijloc de efectuare a acestor calcule. Din Graficul I se citește alternanța în F/numărul necesară la variarea mărimii reproducerii pentru a obține aceeași expunere. În graficul II, C și D arată relația reciprocă între dimensiune și expunere dacă se păstrează același număr F/: iar scalele E și D conectează numărul F și expunerea atunci când este necesar să se schimbe oricare dintre acestea fără a modifica dimensiunea.

Pentru a găsi diafragma potrivită atunci când se dorește să se modifice dimensiunea reproducerii, dar nu și expunerea, folosind diagrama, trec marginea unei rigle de la dimensiunea imaginii până la diafragma utilizată. Marcați poziția în care rigla taie linia index. Din această poziție, rulați rigla la noua dimensiune de reproducere. Celălalt capăt taie scara diafragmei la deschiderea potrivită de utilizat.
Pentru a determina timpul de expunere cu aceeași deschidere pentru un alt grad de reproducere, folosim scalele C și D din Diagrama II. Marginea dreaptă este aplicată scalelor astfel încât să taie scara C la dimensiunea imaginii pentru care este cunoscută expunerea adecvată și scala D la timpul de expunere. Marcați pe linia index punctul de intersecție ca înainte și uniți acest punct cu dimensiunea corespunzătoare a imaginii pe scara C. Celălalt capăt al riglei va tăia apoi scara D la momentul potrivit de expunere pentru noua dimensiune de reproducere.
Diafragma necesară pentru orice expunere dată, atunci când cea pentru o anumită expunere este cunoscută, poate fi calculată din scalele D și F. Cu marginea unei rigle uniți diafragma pe scara E cu expunerea corespunzătoare pe D. Din punctul de intersecție cu linia index transferă rigla astfel încât să treacă prin expunerea necesară pe scara D. Apoi celălalt capăt taie scara E la deschiderea potrivită pentru utilizare.
Introducerea norilor în măriri.—În cazul peisajelor negative cu un cer chel, este adesea posibil să se îmbunătățească considerabil efectul pictural prin imprimarea în nori dintr-un alt negativ. Deși există mai multe moduri de a face acest lucru, metoda care urmează să fie descrisă este la fel de satisfăcătoare ca oricare și este poate cea mai utilă în general. Imaginea negativului peisajului este focalizată mai întâi pe o foaie de carton subțire așezată pe șevalet. Pe această foaie de carton, conturul orizontului este trasat cu un creion moale. Cartonul este acum îndepărtat și eut de-a lungul liniei creionului. Piesa superioară va servi la mascarea porțiunii de cer în timp ce face expunerea pentru peisaj, în timp ce porțiunea inferioară va servi pentru a masca peisajul în timp ce norul este imprimat.

Făcând atât de mult, hârtia bromură este așezată în poziție și expunerea corespunzătoare este dată pentru porțiunea de peisaj mascând porțiunea de cer de foaia de carton. Nu se întâmplă adesea ca porțiunea de cer să necesite orice mascare, dar atunci când o face, masca adecvată este ținută aproape în fața hârtiei bromură și ținută în mișcare ușoară în sus și în jos, cu conturul decupat în strâns registru cu imaginea.
Acum puneți capacul portocaliu de pe lentilă și trasați ușor pe hârtie bromură cu un creion moale, conturul cerului. Apoi, fără a muta hârtia, înlocuiți negativul de peisaj cu negativul de nor și ajustați tocmai acesta din urmă astfel încât să securizeze norii în poziția dorită. Apoi aduceți cealaltă mască în poziție astfel încât să acoperiți porțiunea de peisaj și faceți expunerea pentru nori, ținând masca în mișcare în sus și în jos ca înainte.
Dacă timpul adecvat de expunere pentru cele două negative au fost determinate cu acuratețe prin expunerea perechilor de benzi de testare și dezvoltarea aceleași împreună pentru același timp, această procedură ar trebui să rezulte într-un rezultat satisfăcător.
Dintre factorii estetici ai combinației dintre peisaj și cer din negative separate, nu este de competența acestei lucrări să vorbim.

Simțul muncitorului asupra esteticii și cunoștințele sale despre natură trebuie să fie mereu în gardă în tipărirea combinată, pentru ca rezultatul să fie fidel naturii și satisfăcător simțului artistic.
Negative mărite.—Acolo unde este nevoie de un număr mare de printuri, uneori este mai convenabil să faceți un negativ mărit și să imprimați din el prin contact, în timp ce anumite procese de imprimare, cum ar fi guma, carbon și ulei, necesită un negativ mărit dacă se imprimă mai mare decât originalul. negative sunt dorite.
Există două metode practice: în prima se face un pozitiv de contact din negativul original folosind fie procesul de carbon sau o placă cu uscare lent, iar din acest pozitiv negativul mărit se face în mod obișnuit. A doua metodă constă în realizarea unui pozitiv mărit de dimensiunea cerută și din aceasta în realizarea negativului prin imprimare prin contact. Alte metode care implică inversarea imaginii au fost sfătuite, dar deoarece nu sunt potrivite pentru utilizare practică, nu vor fi discutate.
Materiale sensibile.—Materialele sensibile utilizate sunt un factor important în asigurarea rezultatelor satisfăcătoare. Majoritatea lucrătorilor fără experiență fac greșeala de a selecta pentru acest lucru plăci de lucru de tip transparent sau cu lanternă. Deși se potrivesc admirabil pentru pozitive pentru examinarea vizuală, astfel de plăci nu sunt bine adaptate pentru a face nicio

pozitiv intermediar sau negativ final. Rezultate mult mai bune pot fi obținute prin utilizarea unei plăci de lucru curate, cu viteză medie, cu contrast normal. Scriitorul a folosit cu succes Eastman Commercial Film, Imperial Fine Grain Ordinary și Cramer Slow Iso plăci. Clasa de plăci ale căror reprezentative tipice sunt cele de mai sus sunt mai degrabă mai rapide decât materialele de mărire obișnuite, în special cele. Film Eastman, care este o emulsie relativ rapidă, dar curată. Prin urmare, ele necesită o mai mare precauție în manipulare și expunere, dar oferă o gradare mai bună decât plăcile de transparență care lucrează cu contrast, care tind să producă lumini blocate și umbre clare, provocând o pierdere a detaliilor la ambele capete ale scalei, împreună cu un contrast excesiv în ansamblu. . Plăcile extra rapide sunt, desigur, ceva mai dificil de manipulat și nu oferă contrast sau densitate atât de ușor ca cele cu viteză mai mică. Această proprietate poate deveni, desigur, un avantaj în tratarea originilor de contrast, pentru care plăcile din clasa rapidă pot fi utilizate cu avantaj, la fel cum plăcile transparente pot fi utile uneori cu origini foarte slabe, dar în general este preferabil să se selecteze o placă curată, cu granulație fină, cu o viteză H. și D. cuprinsă între 100 și 150, deoarece contrastul rezultatului final poate fi controlat în măsura în care este necesar de obicei de modificările timpului de dezvoltare.
Expunere.—Condițiile de expunere vor varia în mod natural, în funcție de materialele alese și de echipamentul individual al lucrătorului. Trebuie avut grijă în timpul tuturor operațiunilor pentru a vedea că atât materialele negative, cât și cele sensibile sunt complet lipsite de praf, altfel este posibil să apară o recoltă fină de mici pete transparente care strica complet rezultatul. Este bine să acordați atenție faptului că contactul perfect între cele două suprafețe este esențial. Cea mai mică lipsă de contact care ar putea să nu fie observabilă în micul pozitiv va deveni gravă atunci când este mărită, mai ales dacă gradul de mărire este considerabil. Din acest motiv, cadrele ușoare de imprimare pentru amatori nu ar trebui folosite în

acest scop, ci cadrele profesionale grele care sunt echipate cu arcuri mult mai puternice. De asemenea, este de egală importanță ca focalizarea să fie precisă. Cea mai simplă modalitate de a asigura o focalizare precisă este înlocuirea șevaletului obișnuit cu unul constând dintr-o foaie detașabilă de sticlă șlefuită pe care imaginea poate fi focalizată prin lumină transmisă, mai degrabă decât reflectată. Se recomandă, de asemenea, utilizarea unei plăci de testare cu rigle în suportul negativ.

Timpul de expunere va varia în mod natural în funcție de condiții și trebuie determinat prin test. În acest scop, prima placă ar trebui să fie ex-

prezentate în benzi, oferind o gamă de expuneri din care se poate determina timpul adecvat de expunere după dezvoltare. Expunerea adecvată este aceea care este suficientă pentru a pătrunde în cele mai adânci depozite și pentru a produce un depunere pe materialul sensibil. Nicio parte a pozitivului intermediar nu trebuie să fie din sticlă transparentă, cu excepția poate un punct mic. Chiar și cel mai înalt evidențiere ar trebui să arate un depozit ușor. Nici cele mai adânci umbre nu ar trebui să fie de o mare densitate. Ceea ce este necesar este un pozitiv moale, aproape plat, cu detalii complete și gradație delicată. Subexpunerea trebuie evitată și, în special, demnă de o atenție serioasă este acea subexpunere ușoară care tinde să ofere un rezultat strălucitor, curat. În mod invariabil, acest costum strălucitor, rapid și curat, pentru care muncitorul neexperimentat . este destul de entuziast, este rezultatul unei ușoare subexpunere și este însoțit de o pierdere a gradației la ambele capete ale scalei, dar mai ales în cele mai puternice. Banda care a primit de la două până la patru ori mai mult de expunerea benzii cu aspect rapid (ceea ce sugerează un bun diapozitiv de lanternă) este un indicator mai bun al expunerii corecte decât banda strălucitoare.

Dezvoltare. — Pentru a reproduce cu acuratețe negativul original, atât pozitivul intermediar, cât și negativul trebuie să fie dezvoltate la un grad de contrast egal cu cel al negativului original sau ceea ce se numește din punct de vedere tehnic o gama de unitate. Dacă se dorește să se reducă contrastul originalului, timpul de dezvoltare fie a pozitivului, fie a negativului, sau a ambelor împreună, poate fi scurtat, astfel încât fiecare să fie dezvoltat la un stadiu de contrast mai mic decât unitate. Aceasta este o chestiune mult mai ușor de realizat cu exactitate prin dezvoltarea timpului decât prin inspecție sau prin metode factoriale.

Sistemul termo de dezvoltare Watkins este perfect adaptat la dezvoltarea atât a pozitivului intermediar, cât și a negativului final extins. Sistemul termic, totuși, este calculat pentru un grad de contrast mai mic decât unitatea (.9), dacă se dorește să se asigure o reproducere exactă a contrastului negativului inițial un timp de dezvoltare mai lung decât cel indicat de tabele. este necesară. Deși nu i-am calculat matematica! Cu precizie, am asigurat rezultate suficient de exacte pentru toate scopurile practice, prin dezvoltarea pozitivului conform indicațiilor de tabele, dar clasificând placa sau filmul folosit pentru clasa negativă mai mare decât cea indicată în tabelul vitezei de dezvoltare. Această opoziție de efect, deși poate nu este exactă din punct de vedere matematic, dă aproximativ același grad de

contrast ca negativul original. To reduce contrastul negativului final, atât pozitivul cât și negativul pot fi dezvoltate așa cum este indicat

de tabele sau, în același mod, pentru a crește contrastul, ambele pot fi dezvoltate ca și cum ar fi enumerate cu o clasă mai sus. În ambele cazuri, principalul lucru este că se lucrează în condiții standardizate, care permit localizarea sursei problemei și efectuarea modificărilor necesare în procedură într-un mod calculabil.

Lucrări generale de referință

Bayley – Mărire fotografică, 1923.
Fraprie–Cum să faceți măriri.
Smith – Măriri – Producția și finisarea lor.
Snodgrass – Știința și practica tipăririi fotografice, 1923.

CAPITOLUL XIX

LANTENER ȘI TRANSPARENȚE

Negativul. – În nicio ramură a fotografiei nu este necesară o muncă tehnică mai bună decât realizarea de diapozitive cu felinare și locul potrivit pentru a începe este cu negativul. Lucrătorul deștept poate răzui și face numeroase modificări asupra negativului său în așa fel încât nimeni să nu poată face diferența în tipărire, dar practic nu se poate lucra manual pe un negativ din care urmează să fie făcută o diapozitivă, pentru că fiecare atingere este mărită de la cincizeci la o sută de ori și devine dureros de evidentă pe ecran. Prin urmare, dacă se face negative care pot fi folosite pentru diapozitive, este important să alegeți o placă cu granulație fină și rezonabil lipsită de defecte mecanice. Interiorul camerei și suporturile pentru piate trebuie păstrate fără praf, iar plăcile cu grijă înainte de a încărca suporturile. Soluțiile de fixare și dezvoltare ar trebui să fie proaspete și filtrate și este mai bine să se fixeze într-un rezervor în sus, mai degrabă decât într-o tavă. După spălare, fiecare negativ trebuie curățat cu bumbac absorbant pentru a îndepărta sedimentele aderente și negativul așezat într-un loc ferit de praf pentru a se usca. Cu greu pot fi luate prea multe probleme în asigurarea negativului de cea mai bună calitate, deoarece practic nu se poate face nimic pentru a remedia defecțiunile de tehnică, cu excepția, desigur, a reducerii sau intensificării.

Plăci pentru felinare.–Aproape fiecare producător de farfurii fabrică cel puțin două soiuri de farfurii pentru diapozitive cu felinare. Putem împărți plăcile comerciale în trei clase:

1. Placi rapide pentru reducerea in camera.
2. Plăci lente, „la lumină de gaz” pentru imprimarea prin contact.
3. Plăci de contrast extrem sau realizate special pentru tonuri calde.

Mărcile reprezentative de primă clasă sunt plăcile de felinare de la Cramer, Hammer, Eastman, Agfa, Hauff, Gevaert, Ilford, Barnet, Illingworth, Imperial și Wellington.

Plăcile lente pentru lanternă, manipulate aproape în același mod ca hârtia „la lumină de gaz”, sunt aproape în întregime de fabricație străină. Printre plăcile de acest tip se numără Wellington 5. CP, Imperial Gaslight, Illingworth Slogas și Gevaert.

Pe majoritatea plăcilor de lanterne numite mai sus pot fi asigurate diverse tonuri printr-o manipulare adecvată, dar există câteva plăci care sunt făcute special pentru producerea de diapozitive cu tonuri calde, namelÿ, llford Alpha, Gevaert Warm-tone și Varietà lui Grieshaber.

Imprimarea Frante pentru tipărirea prin contact.—Începătorul este sfătuit să înceapă prin a selecta negativele din care diapozitivele pot fi făcute prin tipărirea prin contact și, după ce a stăpânit această metodă și poate face o diapozitivă bună din orice negativ rezonabil, poate lua o reducere. Pentru

Fig. 184. F și S Lantern Slide Printing Fraine

imprimarea prin contact negativul nu trebuie să fie mai mare de 3 x 3^4 inci, dar se întâmplă adesea ca doar o zonă de aceste dimensiuni să fie dorită cu adevărat de la un negativ mai mare și atunci imprimarea prin contact este posibilă. Deși poate fi folosit un cadru obișnuit, este mai bine fie să achiziționați un cadru special pentru lanternă, cum ar fi cel ilustrat (Fig. 184), fie să faceți unul din descrierea următoare.

Selectați un cadru cu două sau trei dimensiuni mai mare decât oricare dintre negativele din care se vor face diapozitive, să zicem 8x10 pentru 5x7.. În aceasta se pune o bucată de sticlă simplă și peste o bucată de hârtie opaca în . centrul căruia a fost tăiat o deschidere de 3x4 inci. În loc de obișnuitul cu balamale din spate, este montată una dintr-o bucată de lemn natural, partea inferioară acoperită cu pâslă. Aceasta are o deschidere în centru care măsoară 3 (4 x 4). partea din spate mai mare și unul dintre arcuri atașat pentru a fixa ușa și a asigura contactul între negativul și piața felinarului.Pentru a utiliza întregul spate se scoate și se introduce negativul, porțiunea dorită fiind plasată exact peste deschiderea din hârtia neagră.Spatele

asa este inlocuit! și prinse în jos. Ușa mică poate fi apoi deschisă, placa felinarului poate fi introdusă și expunerea poate fi făcută. Orice număr de diapozitive poate fi astfel realizat din aceeași porțiune a negativului fără reajustare.

Expunerea.—Pentru expunere folosiți orice lumină artificială, de preferință electricitate. Becul ar trebui să fie înghețat sau o imagine a filamentului poate cădea pe cadru. O placă trebuie marcată astfel încât distanța de la cadru la lumină să fie întotdeauna aceeași, iar variațiile în puterea luminii să fie eliminate. Este imposibil să dai vreo idee cu privire la lungimea expunerii, deoarece luminile diferă și nici două mărci de farfurii nu au viteza sănătoasă. Cel mai bun plan este să faceți o serie de expuneri de probă pentru momente diferite pe aceeași placă și din această serie alegeți-o pe cea care oferă cele mai bune rezultate. Pentru a face acest lucru, țineți un card în fața cadrului și descoperiți un inch din farfurie timp de două secunde, apoi mutați cardul astfel încât să expună încă un inch și lăsați încă două secunde și așa mai departe până când întreaga placă a fost expusă și vom face acest lucru. au patru benzi ale căror expuneri sunt de 2, 4, 8 și 16 secunde. Pentru a face benzile eejuale și regulate, pozițiile cardului pot fi marcate pe exteriorul cadrului. După dezvoltare și fixare, placa poate fi examinată și poate fi determinată cu ușurință expunerea care oferă cel mai bun rezultat. Înainte de a trata însă dezvoltarea, vom discuta despre avantajele și metodele de realizare a diapozitivelor prin reducere.

Imprimarea prin proiecție.—Scriitorul crede ferm că reducerea este superioară tipăririi prin contact. Definiția este mai bună, există mai puțin

I'ig. 185. Century Lantern Slitte Camera pentru Reduction

pericol pentru negativul sau placa lanternă, iar orice umbrire pentru a lumina sau a întuneca părțile diapozitivei este mai ușor. Există, de

asemenea, marele avantaj de a fi alile și de a face un slide dintr-un negativ de orice dimensiune atunci când este umed sau uscat. Această ultimă caracteristică este de dorit în special atunci când un diapozitiv publicitar este dorit în grabă.

Realizarea de diapozitive prin reducere înseamnă pur și simplu refotografierea negativului original pe placa lanternei. În acest scop sunt disponibile camere speciale (Fig. 185) având la un capăt un set de truse necl pentru ținerea negativului și la celălalt un spate reglabil care preia un suport de piață de dimensiunea lanternei, obiectivul fiind fixat în compartimentul central. Cu excepția confecționării diapozitivelor în cantitate, cheltuiala acestora nu este justificată.
O altă metodă constă în blocarea unei ferestre în același mod descris la pagina 392 din capitolul despre imprimarea prin proiecție și așezarea camerei pe o cale de alunecare îndreptată spre negativ, așa cum se arată în Fig. 186. Pentru realizarea de diapozitive în cantitate, însă, artificial lumina de un fel este mult mai satisfăcătoare decât lumina zilei datorită uniformizării sale.
Fig. 186. Realizarea de diapozitive prin reducere folosind lumina zilei
ity. Dacă se dorește, lumina artificială poate fi utilizată într-un mod similar, lentilele de condensare sau reflectoarele fiind folosite pentru a asigura o iluminare uniformă.
Este mai convenabil să folosiți în acest scop o cameră care focalizează din spate. Cu o cameră care focalizează din spate este posibil să setezi obiectivul la focalizarea conjugată în raport cu originea și gradul de reducere necesar și focalizarea fără a perturba această relație. Acest lucru nu este posibil cu o cameră care trebuie focalizată din față, deoarece orice mișcare a obiectivului pentru a asigura o focalizare precisă deranjează în mod natural ambele conjugate. .
Cei care au un felinar de mărire bun îl pot folosi pentru reducerea utilizând o lentilă suplimentară peste lentila obișnuită pentru a scurta distanța focală, sau mai bine prin construirea unui con de extensie suficient pentru a asigura cantitatea de extensie de burduf necesară. Lungimea coroanei va depinde de distanța focală a obiectivului, de gradul de reducere și de lungimea burdufului montat pe mașină. Tabelele de distanțe focale prezentate în capitolul despre imprimarea prin proiecție vor fi de ajutor la determinarea lungimii conului de extensie.

Cea mai satisfăcătoare metodă pe care am văzut-o pentru a menține placa în poziție pentru expunere este cea descrisă de domnul D. Charles în British Journal of Photography 1 și ilustrată în Fig. 187. Detaliile construcției vor fi evidente la o analiză amănunțită. examinarea ilustrației. În opinia scriitorului, o focalizare mai clară poate fi obținută atunci când focalizarea este clonată pe o sticlă șlefuită, mai degrabă decât prin re-
Fig. 187. Dispozitiv pentru menținerea plăcii lanternei în poziție atunci când se folosește dispozitivul de mărire pentru realizarea de diapozitive a felinarului prin Réduction. (Charles)
lumina reflectată. Atunci când se folosește un ecran de sticlă șlefuită, pot fi folosite în avantaj metode de focalizare Parallax, așa cum este descris la 011 pagina 524 din capitolul Copiere.

Ca și în cazul imprimării prin contact, expunerile sunt cel mai bine determinate de plăci de testare expuse în secțiuni. Calculele în ordinea celor descrise anterior în capitolul Imprimarea prin proiecție pot fi totuși utile ca primă aproximare.

Dezvoltatori.—Un dezvoltator potrivit pentru diapozitive cu felinare ar trebui să nu păteze, să nu aibă ceață și să producă o imagine de culoare bună, granulație fină și contrast relativ ridicat. Agentul de dezvoltare N0 a depășit vreodată! vechiul oxalat feros în îndeplinirea acestor cerințe și este, prin urmare, dezvoltatorul prin excelență pentru lampioane și folii transparente. Cu toate acestea, este acum rar folosit, fiind înlocuit cu agenți de dezvoltare organici mai convenabili și mai energici.

Alături de oxalatul feros, unul dintre cei mai buni agenți de dezvoltare pentru transparențe este glicina. Următoarea formulă este potrivită (Hubl):

Sulfit de sodiu (uscat).......
Apa calda de facut..........
Glicina ....
Se amesteca bine si se adauga treptat:
Carbonat de potasiu.........
Apa de facut.............
600 gr.125gm.
4 OZ.400CC.
480 gr.100gm.
5 oz.500gm.
7/4 oz.750CC.

1 Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 232.

Pentru utilizare se diluează cu 8-12 părți apă. Lamelele trebuie spălate bine înainte de a fi introduse în baia de fixare, altfel vor apărea pete.

Poate cel mai utilizat dezvoltator pentru diapozitive de lanterne și tfansparencies este hidrochinonul. Are avantajul de a oferi un contrast bun și o culoare satisfăcătoare, dar calitatea imaginii nu este atât de bună ca și glicina. Următoarea formulă este potrivită (Lamer'):

A. Hidrochinona .... 77gr.10gm.
Sulfit de sodiu (uscat).....................154 gr.20gm.
Ferocianura de potasiu..................922 gr.120gm.
Apă de făcut........................... 16 oz.1000cc. '
B. Sodă caustică...........................384gr.50gm.
Apă de făcut........................... 16 oz.1000cc.

Pentru utilizare, luați 10 părți de A la una din B. Pentru utilizare generală cu farfurii americane, totuși, revelatorul, așa cum este alcătuit mai sus, poate fi diluat în continuare cu o parte egală de apă. Acest dezvoltator lucrează cu contrast mediu. Dacă este necesar un dezvoltator de hidrochinonă care oferă contrast maxim, formula hidrochinonă-sodă caustică dată la pagina 287.

Pentru imagini cu granulație foarte fină cu revelatorul hidrochinon adăugați 50300 de grame (385 de boabe—5% uncii) de clorură de amoniu la fiecare 1000 cc. (16 oz.) a dezvoltatorului de mai sus.

Alți dezvoltatori adecvați pentru diapozitive cu lanternă sunt amidolul și metol-hidrochinona. Pyro poate fi folosit, dar cu excepția diapozitivelor cu tonuri calde, nu este atât de convenabil, nici în totalitate la fel de satisfăcător, așa cum au observat deja agenții care nu colorează.

Dezvoltare.—Scriitorul exprimă o preferință hotărâtă pentru metoda factorială Watkins în dezvoltarea diapozitivelor și a transparentelor. Densitatea unei lame ar trebui determinată numai de expunere, iar dezvoltarea trebuie să fie reglată astfel încât să se producă gradul de contrast necesar. Odată ce factorul potrivit a fost găsit pentru revelator și placa în uz, este o chestiune simplă de a localiza erorile de expunere și dezvoltare. Următorul tabel arată cum să se determine principalele defecte de expunere și dezvoltare și să le remedieze.

Vina
Prea multă densitate, contrast corect.
Cauză
Supraexpunere
Remediu
Dă mai puțin, dar dezvoltă la același factor.
Densitate prea mică, contrast corect.
Sub expunere
Dă mai mult, dar dezvoltă la același factor.
Prea mult contrast, densitate adecvată.
Dezvoltare excesivă
Dezvoltați pentru a reduce factorul. Oferă aceeași expunere.
Prea puțin contrast, densitate adecvată.
In dezvoltare
Dezvoltați la un factor mai mare. Oferă aceeași expunere.

Factorul potrivit poate fi găsit doar prin experiment. Depinde de placă, de dezvoltator și de gradul de contrast necesar. În toate cazurile, este mai mic decât cel necesar pentru dezvoltarea negativă și, ca ghid aproximativ, un factor de aproximativ % din factorul Watkins obișnuit poate fi luat pentru primele încercări. '

Lumina de siguranță adecvată se adaugă foarte mult la acuratețea în observarea primei apariții a imaginii și în determinarea cursului dezvoltării. Pentru plăcile de lanterne foarte rapide, ar trebui să se folosească o lumină de siguranță portocalie, cum ar fi seria Wratten o; pentru plăcile mai lente, seria oo, de un galben strălucitor, este sigură.

Fixare, spălare, uscare.—După dezvoltare, clătiți bine cu apă curentă și puneți într-o baie de fixare acidă, fiind pe deplin potrivite cele date la capitolul fixare. Este important ca baia de fixare să fie păstrată mereu proaspătă și acidă, altfel este posibil să existe o ușoară pată pe diapozitive, care, deși nu este deosebit de vizibilă atunci când diapozitivul este ținut în mână, va afecta transparența și strălucirea. dintre evidențieri atunci când sunt proiectate. Spălați timp de cincisprezece până la douăzeci de minute în apă curentă și, la îndepărtare, ștergeți suprafața cu o bucată de cottoli absorbant umed pentru a îndepărta mizeria și murdăria aderente. Lamelele trebuie apoi puse în suport pentru a se usuca, lăsând cel puțin 2 inci între fiecare farfurie pentru a asigura o bună circulație a aerului. Utilizarea unui ventilator electric este recomandată acolo unde este posibil. Cu toate acestea, este foarte important, mai ales în cazul în care se folosește un ventilator, ca atmosfera să fie lipsită de praf și, poate, una dintre cele mai bune modalități de a preveni depunerea prafului pe ele este să așezi o bucată de ziar peste grătarul de uscare. Apoi, dacă aerul nu este umplut cu praf agitat prin curățare sau o operațiune similară, acestea se vor usca relativ fără particule de praf.

Mascarea.—Aceasta este o operație foarte importantă, în special atunci când subiectele sunt picturale, deoarece compoziția imaginii finite

este în mare măsură determinată în această etapă. Desigur, cât mai mult din acest lucru ar trebui făcut în procesul de reducere, pentru a asigura cea mai mare imagine posibilă pe placa glisantă. În aproape toate cazurile, matele folosite pentru mascarea porțiunilor nedorite ale imaginii ar trebui să aibă colțuri pătrate. Numai ocazional pot fi folosite în mod util forme circulare și ovale. Matele gata tăiate sunt mobilate comercial într-o mare varietate de forme și dimensiuni, dar cu cele mai multe dintre acestea colțurile sunt rotunjite și, cu excepția unor cazuri, acest lucru este aproape întotdeauna inacceptabil. Matele reglabile cu care se poate obține orice dimensiune sau formă dorită sunt mult mai utile în general, pentru.

deși nu pot fi aplicate atât de repede, nu este nevoie să țineți la îndemână un număr mare de mate de diferite dimensiuni, deoarece proporțiile și dimensiunea adecvate pentru orice cerință pot fi pregătite din blocul unic de mate reglabile.

Pete.—După ce masca a fost fixată pe diapozitiv cu puțin lipici și s-a întărit sub presiune până când nu există pericol de mișcare, toboganul poate fi reperat. Localizarea este folosită pentru a ghida operatorul în plasarea corectă a glisierei în lanternă. Regula de urmat în plasarea locului este să țineți diapozitivul așa cum ar trebui să apară pe ecran și să plasați micul pătrat de hârtie albă gumată în colțul din stânga jos. Operatorul de lanternă plasează alunecarea în lanternă cu susul în jos, locul acționând ca un semn pentru degetul mare.

Legarea. — Aceasta este operația finală și una la care începătorul nu are de obicei succes. Nu că este o operație dificilă, dar există un mic talent în ea, care este ușor de dobândit cu experiență. Cea mai ușoară metodă este de a folosi patru benzi, deși multe mâini cu бxperi preferă metoda de bandă continuă. Pentru a utiliza primul, începeți prin a tăia un număr de benzi de hârtie de legare de 3% și 4 inci lungime. Primele sunt folosite pentru legarea capetelor; acesta din urmă părțile laterale ale toboganului. Apoi luați o bucată de sticlă de acoperire absolut curată (o placă de diapozitiv curățată) și așezați-o pe partea mascată a lamei. Banda de legare este apoi umezită și aplicată pe marginea lamei. Mai întâi, asigurați-vă că banda de bandă de legare este plasată uniform, astfel încât să se plieze în mod regulat și uniform pe ambele părți ale diapozitivei. Procedați la fel cu celelalte patru părți, apoi puneți diapozitivul sub presiune timp de aproximativ o oră.

Diapozitive publicitare. — Cuiva i se cere adesea să producă un diapozitiv care să arate atât materiale tipărite, cât și o ilustrație. Dacă cele două sunt copiate pe o placă potrivită pentru fotografie, atunci este imposibil să se obțină un contrast suficient în legendă, în timp ce, pe de altă parte, dacă se folosește o placă de proces pentru a reproduce corect legenda, fotografia este excesiv de contrastată. Există două moduri de a depăși acest lucru. O modalitate este de a face copy pe o placă de viteză mică, care va oferi un contrast corect, astfel încât să obțineți cea mai bună imagine pentru fotografie ignorând legenda. Când negativul este uscat, acoperiți fotografia cu orice lac rezistent la apă și scufundați negativul într-un hiporeductor de fericianură până când finele legendei sunt clare. Apoi, după o spălare temeinică, intensificați în intensificatorul lui Monckhoven la asigură contrastul adecvat. Când este uscat, negativul poate fi imprimat în mod obișnuit, cu rezultate bune.

.

O altă modalitate constă în realizarea unui negativ pentru porțiunea de fotografie și unul pentru porțiunea de linie, folosind materialul sensibil adecvat pentru fiecare. Porțiunea care reprezintă fotografia de pe negativul de proces este apoi blocată cu ajutorul opacului, în timp ce legenda este blocată pe negativul realizat pentru ilustrație. După ce au fost furnizate mijloace de înregistrare, este o chestiune simplă să se asigure o diapozitivă de calitate adecvată prin imprimare dublă, mai întâi pentru ilustrație și apoi pentru legendă.

Tonuri de lanterne prin dezvoltare restrânsă. – Tonurile calde de negru, maro, roșu, violet și sepia pot fi obținute prin utilizarea unui revelator puternic restricționat cu bromuri solubile, iar culorile astfel obținute sunt de obicei, în opinia scriitorului, superioare față de cele obținute prin procedee de post-toning. Principiul constă în supraexpunerea plăcii glisante urmată de dezvoltarea într-o soluție de revelat foarte reținută cu bromură de potasiu sau amoniu sau o combinație a celor două. Nu toate plăcile produc tonuri satisfăcătoare cu un astfel de tratament, iar cele mai bune tonuri sunt asigurate pe plăcile promovate ca fiind calde de către producători și pe mărcile mai lente de plăci glisante, cum ar fi Eastman Slow, Wellington SCP etc. Următoarea formulă este recomandată pentru Wellington SCP și, atunci când este utilizat corespunzător, va fi considerat satisfăcător pentru alte mărci de natură similară:

A. Metol	20gr.2gm.
Hidrochinonă	6ogr.6gm.
Sulfit de sodiu (uscat)	350gr.35gm.
Carbonat de sodiu (uscat)	350gr.35gm.
Bromură de potasiu	20gr.0.6gm.
Apă pentru a face	20OZ.IOOOcc.
B. Carbonat de amoniu	IOZ.9igm.
Bromură de amoniu	IOZ.9igm·
Apă pentru a face	IOOZ.IOOOCC.

Fără soluție B tonul este albastru-negru. Prin creșterea expunerii și adăugarea în mod corespunzător a unor cantități mai mari de reținere, pot fi obținute tonuri de maro cald, sepia, violet și roșu. Următorul tabel oferă creșterea aproximativă a expunerii și compoziția soluției de dezvoltare pentru diferitele tonuri:

15

la culoare x normal ' Developer		
Negru	Normal	A i parte, B – part
Negru cald	Normal	xi%A ïpart,B%part
Maro	Normal	x2Alpart,B%part
Cald-Sepia	Normal	x3Aipart,B54part
Mov	Normal	x4Alpart,B%part
Roșu	Normal	x6Aipart,B54part

Aspectul diapozitivului așa cum se află în tavă nu este o indicație exactă a culorii sale finale și cele mai bune rezultate sunt asigurate atunci când dezvoltarea este efectuată factorial. Expunerea determină tonul în mare măsură și dezvoltarea trebuie reglementată în consecință. Factorul adecvat variază de la trei la cinci cu formula de mai sus. Pentru farfuria pentru lanternă Wellington SCP se recomandă un factor de trei, în timp ce scriitorul a găsit că cinci sunt cele mai bune pentru alte mărci de farfurii. ·

Dezvoltarea fizică.–-Avantajele dezvoltării fizice sunt: facilitatea obţinerii de diapozitive moi din negative dure, transparenţa umbrelor,

tonul unic de negru-albăstrui şi rezultatele excelente obţinute prin tonifiere cu sulfuri. Precauțiile care trebuie respectate sunt:
ï. Folosiți doar farfurii proaspete.
2. Oferă aproximativ dublu față de expunerea cerută de obicei pentru dezvoltatorii obișnuiți.
3. Păstrați toate tăvile absolut curate.
Următoarea este formula Dr. Mees:

A. Metol	96gr.5 gm.
Acid citric	96gr.5 gm.
Acid acetic, glacial	Ioz.25 cc.
Apă distilată la	20OZ.500 cc.
B. Nitrat de argint	Ioz.10 gm.
Apă pentru a face	10oz.100 cc.

Dezvoltați o lamă 1 uncie de A se toarnă într-un grad de sticlă curat și se adaugă 50 minime de B. Lama expusă se pune în tavă, amestecul se toarnă și se menține în mișcare. În timpul dezvoltării, argintul se poate depune pe toată placa, dar acesta poate fi îndepărtat prin frecare cu vată umedă. De îndată ce revelatorul devine maro, acesta trebuie aruncat. Pentru fiecare lot de lame trebuie folosit revelator proaspăt, iar tăvile și gradele trebuie curățate temeinic de fiecare dată înainte de amestecare pentru a asigura o curățenie absolută. Fizic Dezvoltarea nu este un proces de uz comercial, ci este o metodă interesantă pentru amatorul care dorește efecte neobișnuite.
Culori la dezvoltare directă cu tiocarbamidă.—Adăugarea de tiocarbamidă la o soluție de dezvoltare de metol și hidrochinonă reținută cu bromură de amoniu în scopul obținerii unei game largi de culori, de la un violet delicat la roșu, albastru, albastru-negru și negru pe diapozitivele de lanternă prin dezvoltare directă a fost sfătuită pentru prima dată de Wratten și Wainwright, firma engleză de producători de farfurii, în 1909. Imaginea rezultată este de o calitate foarte fină, cu o transparență neobișnuită în tonurile inferioare care nu se poate obține în alt mod, în timp ce gama de culori obținute pe plăci de lanternă lentă prin modificarea expunerii, a revelatorului sau a temperaturii este de neîntrecut prin orice metodă de tonifiere prin dezvoltare directă, Procesul este unul foarte dificil și se recomandă ca riie. Învățați să evite același lucru, nu numai până când nu stăpânește fabricarea obișnuită de diapozitive în alb și negru, ci și până când este familiarizat cu producția de diapozitive cu ton cald prin metodele descrise anterior. Numai experiența poate permite lucrătorului să stăpânească procesul.2
Tonifierea diapozitivelor și foliilor transparente. — Cu excepția. a metodei hipo-alumului fierbinte, metodele de tonifiere descrise în capitolul XX pot fi utilizate atât pentru diapozitive cu felinare, cât și pentru imprimeuri. Tonuri excelente de maro pot fi asigurate prin procesul obișnuit de tonifiere indirectă cu sulfuri; procesele cupru și uraniu sunt de asemenea utilizate pe scară largă. Imaginea tonifiată, însă, lasă de dorit în ceea ce privește transparența, tonurile produse prin procesele de post-tonare nu le egalează niciodată pe cele produse prin dezvoltarea directă în acest sens.
Probabil că cele mai bune rezultate după tonifiere sunt asigurate prin procese de colorare. Tonifierea vopselei și-a găsit o aplicație extinsă în industria cinematografică, dar nu pare să fie utilizată pe scară largă pentru diapozitive cu felinare. Pentru informații suplimentare despre metodele de colorare a vopselei, cititorul este consultat Lantern Slides—How to Make and Color Them, care pot fi obținute gratuit de la Eastman Kodak Company, Rochester, NY

Reducerea și intensificarea diapozitivelor de lanterne. — Nici reducerea, nici intensificarea lanternelor și mai ales a diapozitivelor cu ton cald nu trebuie recomandată ca regulă generală. Pentru reducere, poate fi utilizată o soluție slabă de fericianură-hipo, dar în cazul diapozitivelor cu ton cald trebuie încercată doar o ușoară acțiune de curățare, deoarece o reducere substanțială modifică culoarea.

2 Johnson, foto. J., 1926, 56, 159.

Acolo unde este necesar un contrast mai mare, este preferabil să se intensifice negativul mai degrabă decât diapozitivul. Cu toate acestea, dacă din orice motiv acest lucru nu este de dorit, diapozitivul în sine poate fi intensificat. Intensificatorul de crom este satisfăcător și convenabil în acest scop. Cu toate acestea, pentru diapozitive cu ton cald, ar trebui să se acorde preferință următorului intensificator argintiu, care are avantajul de a nu modifica culoarea:

A. Metol	88gr.9.2gm.
Acid acetic glaciar.... •	Ioz.50CC.
Acid citric	176gr.18.4gm.
Apa . ,·	20OZ.IOOOCC.
B. Nitrat de argint	IOZ.50gm.
Apă distilată	20OZ.IOOOCC.

Pentru utilizare luați A, 24 de părți; B, i-2 părți; apă distilată, 24 părți.

Soluția de intensificare trebuie preparată proaspătă pentru fiecare lamă. Lama uscată este scufundată în intensificator timp de un minut până la un minut și jumătate până când este asigurat gradul de intensificare necesar. Dacă se lasă să acționeze mai mult de un minut și jumătate, începe să funcționeze neuniform și produce un depozit albastru. Petele de pe tăvi, degete etc. din soluția de intensificare pot fi îndepărtate cu soluție de permanganat acidifiat sau hipo și fericianură puternică. Când intensificarea este completă, piate-ul este spălat în apă curentă timp de un minut, apoi scufundat într-o baie de fixare acidă timp de cinci minute și în final se spală în apă curentă timp de o oră.

Lucrări generale de referință

Fraprie—Cum să faci diapozitive cu lanternă.
Glover—Lanterne.
Harris—Practicai Confecţionarea diapozitivelor. Lambert—Fabricarea lanternelor. Mercator—Die Diapositiverfahren.

CAPITOLUL XX

TONIFICAREA IMAGINILOR ARGINTII DEZVOLTATE

Introducere.—Pentru multe subiecți, o altă culoare decât cea a negru neutru coid al hârtiilor obișnuite în curs de dezvoltare este de dorit și, atunci când culoarea este selectată corespunzător în funcție de natura subiectului, adaugă considerabil efectului artistic. Deși în ultimul timp a luat naștere o clasă de hârtii de dezvoltare realizate cu scopul special de a produce tonuri de negru cald și negru-brun prin dezvoltare directă și în timp ce câteva hârtii pot fi făcute prin dezvoltare restrânsă pentru a produce tonuri maro și sepia, în general, trebuie să se recurgă la procese de tonifiere pentru alte culori decât negrul uzual și pentru negru cald. Există aproape nenumărate variații într-un număr mare de procese de tonifiere care produc rezultate de calitate variabilă și diferă foarte mult în adaptabilitatea la diferite emulsii. Cu unele metode de tonifiere, culorile sunt doar puțin inferioare imaginilor corespunzătoare de imprimeuri produse printr-un proces de pigmentare, cum ar fi, de exemplu, carbonul. Cu alții,

totuși, rezultatele nu sunt întotdeauna așa cum vă rog, depind mult de adecvarea emulsiei și de caracterul imprimării, în timp ce în unele cazuri procesul de tonifiere în sine nu este mai presus de obiecție. O lucrare de această natură nu este locul pentru o revizuire cuprinzătoare a tuturor proceselor de tonifiere și modificărilor acestora. Cu toate acestea, sunt incluse formule reprezentative cu detalii manipulative ale metodelor mai generale utile. Cei interesați de subiect într-o măsură mai mare decât este posibil să i se acorde în aceste pagini sunt trimiși la bibliografia de la sfârșitul capitolului unde va fi găsită o listă destul de completă a principalelor lucrări pe această temă publicate în cursul ultimii douăzeci de ani.
Procesele de tonifiere cu sulf – Imprimarea. – Cele mai utilizate procese de tonifiere sunt cele în care argintul metalic al imaginii negre este transformat într-o sulfură de argint coloidal. Culorile obtinute printr-un astfel de tratament variaza de la maro-violet, la sepia si diverse nuante de maro, pana la un maro-galbui dezagreabil. Există o serie de procese care se încadrează în această clasă și acestea pot fi împărțite, pentru comoditate în tratare, în două diviziuni: (I) procesele indirecte în care argintul metalic este mai întâi albit și apoi

transformat în sulfură de argint prin scufundare într-o baie de sulfură de sodiu, amoniu sau bariu; și (2) metoda directă în care conversia în sulfură de argint se realizează într-o singură soluție. Există anumite diferențe în natura și funcționarea celor două metode, care pot fi observate mai convenabil când luăm în considerare diferitele procese separat. Cu toate acestea, deoarece audierea amprentei negre pe rezultatul final este aproape identică cu toate procesele de tonifiere cu sulf, este mai convenabil să luăm în considerare acest subiect înainte de a trece la o discuție asupra proceselor în sine. .
Culoarea obtinuta la tonifiere depinde intr-o anumita masura de operatia de tonifiere in sine; mult mai mult, însă, despre expunerea și dezvoltarea imprimeului negru. Dacă se iau timpi de dezvoltare din ce în ce mai mari și se ajustează expunerea în fiecare caz astfel încât să producă o imprimare de aproximativ aceeași adâncime, la tonifiere se va constata că, pe măsură ce timpul de dezvoltare este crescut, culoarea imprimeului tonificat devine progresiv mai rece în umbră. Elevul este sfătuit să repete acest experiment pentru a putea vedea singur efectul exact al variațiilor de expunere și dezvoltare asupra culorii imaginii tonificate. Din seria de imprimeuri astfel obtinute nu ar trebui sa fie greu de ales unul care are culoarea dorita. Acesta va servi apoi drept ghid pentru dezvoltarea viitoarelor printuri pe aceeași hârtie care urmează să fie tonificate. .
Datorită, totuși, diferențelor de temperatură a diferitelor loturi de soluție de revelare, oxidarea soluției de revelare în timpul utilizării, reducerea activității acesteia cu utilizarea datorită acțiunii de restrângere a bromurilor eliberate și diferențelor de dezvoltare. viteze ale diferitelor loturi ale aceleiași hârtie, este recomandabil să se adopte sistemul factorial, mai degrabă decât să se adere la o metodă de sincronizare directă. Imprimarea care urmează să fie utilizată pentru tonifierea cu sulf ar trebui să fie dezvoltată la un factor destul de ridicat - factorul exact care trebuie utilizat depinde oarecum de caracterul emulsiei și într-o anumită măsură de culoarea dorită. Odată, totuși, găsit factorul care, cu o emulsie dată, produce o imprimare care la tonifiere are ca rezultat culoarea dorită,

se pot realiza în orice moment imprimări duplicate de aceeași calitate. Acolo unde durata totală a dezvoltării este atât de scurtă încât să facă incomodă metoda factorială, așa cum este cazul majorității lucrărilor de dezvoltare de tip cu lumină de gaz, care sunt concepute în primul rând pentru uzul amatorilor, adoptarea unui timp fix. de dezvoltare este poate soluția mai satisfăcătoare. În acest caz, totuși, trebuie avut grijă să nu suprasolicitați soluția de dezvoltare

sau nu se vor obtine culori uniforme. Într-adevăr, pentru cele mai bune rezultate, este preferabil să folosiți soluție proaspătă pentru fiecare imprimare, luând în acest scop doar soluție suficientă pentru a acoperi imprimarea.

Când dezvoltarea este efectuată pentru un timp determinat, mai degrabă decât prin metoda factorială, cantitatea de bromură solubilă prezentă în soluția de dezvoltare are o influență foarte mare asupra culorii rezultate. Prin urmare, atunci când, din orice motiv, se utilizează dezvoltarea de timp, cantitatea de bromuri solubile adăugate la soluția de dezvoltare ar trebui să fie standardizată cu atenție, astfel încât să fie posibil să se obțină același ton în viitor. Acolo unde dezvoltarea este prin factor, cantitatea de bromură solubilă din soluția de dezvoltare are o influență ușoară și, prin urmare, cantitatea exactă este relativ neimportantă. Este bine, totuși, în cele mai multe cazuri să nu folosiți mult mai mult decât este necesar pentru a preveni ceața.

Natura emulsiei are o influență considerabilă asupra culorii rezultate. De regulă, cu cât emulsia este mai rapidă, cu atât tonul obținut cu un tratament normal este mai rece, în timp ce gradele mai lente tind să producă tonuri calde. Aceste diferențe, totuși, pot fi și sunt adesea umbrite de expunerea și dezvoltarea tipăritului. Astfel, deși se poate spune că emulsiile variază în ceea ce privește tendința lor de a produce tonuri calde sau reci, practic vorbind, orice ton dorit în intervalul procesului de tonifiere utilizat poate fi obținut atunci când cineva are o imprimare neagră cu caracterul necesar.

În cazul tonificării cu sulf prin procese indirecte fixarea perfectă este o chestiune de importanță vitală. Investigațiile lui Lumière și Seyewetz 1 au demonstrat în mod concludent că colorarea alburilor întâlnită în tonifierea cu sulf prin procesul indirect se datorează exclusiv fixării imperfecte. Ei au arătat că fixarea este incompletă într-o baie de hipo care conține mai mult de 2% bromură de argint dizolvată și că amprentele fixate într-o astfel de baie vor prezenta o colorare în alb la tonifiere, indiferent de timpul în care sunt lăsate în interior. baie de fixare. Autorii recomandă, prin urmare, utilizarea a două băi de fixare, dintre care una a fost puțin folosită, în timp ce cealaltă este absolut proaspătă, iar amprentele au fost fixate timp de zece până la cincisprezece minute în fiecare baie. Ar fi bine ca o chestiune de principiu dacă lucrătorii s-ar obișnui cu utilizarea a două băi de fixare și s-ar arunca pe cea mai veche dintre cele două la intervale regulate, în funcție de numărul de amprente fixate, locul acesteia fiind luat de a doua baie care este în rândul său, înlocuit cu o soluție proaspătă.

1 Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 732.

Procesele de tonifiere cu sulf, cum ar fi hipo-alun și ficatul de sulf (atunci când sunt utilizate într-o soluție suficient de puternică) care

conțin o cantitate relativ mare de hipo în compoziția lor, nu au acțiune de colorare asupra albului amprentei, cu condiția ca fixarea să fi fost suficient de completă.
Deoarece aceste procese conțin hipo ca parte constitutivă, nu este necesară spălarea temeinică pentru a asigura eliminarea completă a hipo. Cu toate acestea, spălarea temeinică este o chestiune de importanță atunci când sunt utilizate procesele indirecte, deoarece acestea sunt destul de sensibile la prezența acesteia.
Procesul Hypo-Alum. — Dintre mai multe metode de tonifiere directă cu sulf, procesul de hipo-alum este poate cel mai popular și este utilizat pe scară largă în studiourile americane, practic cu excluderea tuturor celorlalte metode de tonifiere cu sulf. În plus, este o metodă excelentă pentru asigurarea unor culori care se află în intervalul său, despre care se poate spune că se extind de la un ușor violet-maro, la diferite nuanțe de maro până la cald-castaniu-maro. Este obișnuit și fiabil în acțiune, producând tonuri plăcute și lipsit de tendința spre căldură extremă a tonului, ceea ce îl face bine adaptat pentru multe emulsii care, împreună cu alte procese, produc tonuri gălbui neplăcute.
Următoarea este o formulă de încredere pentru baia de tonifiere cu hipo-alum r
Hipo .... i Ib. 365 grame.
Apă caldă................................ 80   fl. oz. 2000 cmc.
Alaun .... 3У2   oz. 80 grame.
Se amestecă bine soluția când se adaugă alaunul, apoi se ridică la punctul de fierbere și se fierbe timp de trei minute. Lăsați amestecul să se răcească și adăugați următoarea soluție de argint, cunoscută din punct de vedere tehnic sub numele de maturator, care împiedică albirea amprentelor în baia de tonifiere fierbinte:
Azotat de argint.. 20 gr. 1,7 grame.
Apă distilată... 1 fl. oz. 30 cc.
Amoniac (.880) suficient pentru a redizolva precipitatul format mai întâi.
Soluția trebuie agitată energic în timp ce se adaugă amoniacul. Se adaugă apoi la amestecul de hipo-alu și se prepară următoarea soluție de iodură de potasiu și se adaugă în baia care este acum completă și gata de utilizare:
Iodură de potasiu..........................
Apa ....
40 gr.
eu fl. oz.
3-4 grame.
30 cc.

Imprimeurile pentru tonifiere, care ar trebui să fie puțin mai închise decât este necesar, deoarece există o ușoară acțiune de albire în tonifiere, trebuie fixate temeinic și clătite cu mai multe schimburi de apă, apoi scufundate în soluția de hipoalum care trebuie încălzită la o temperatură de aproximativ 90o F. (32 o C.). Imprimeurile sunt menținute în mișcare în timpul tonificării, pentru a nu exista pericolul de tonifiere neuniformă din cauza suprapunerii imprimatelor din soluție. În același timp, temperatura băii este crescută treptat până la 135° F. (43-57° C). Temperatura băii de tonifiere are o ușoară influență asupra culorii imprimeului tonifiat, căldura tonului crescând

cu temperatura mai mare. Prin urmare, temperatura trebuie reglată în funcție de gradul de căldură dorit în imprimarea finită. Imprimeurile sunt lăsate să rămână în amestecul de hipo-alum până când nu există nicio îndoială că tonifierea a continuat cât de departe. Nu există niciun pericol de supratonare pe măsură ce acțiunea continuă până la finalizare și apoi se oprește. Timpul necesar pentru tonifiere variază în funcție de temperatura băii și de emulsie, variind de la 15-30 minute la temperaturi de la 0 la 130°F (43-54°C).
Când sunt complet tonifiate, amprentele sunt îndepărtate și suprafața tamponată cu apă fierbinte cu ajutorul unui smoc de bumbac absorbant pentru a îndepărta precipitatul de alaun care se formează și apoi este spălat și uscat în mod obișnuit. Baia de tonifiere în sine nu trebuie aruncată, ci îmbuteliată pentru utilizare ulterioară, deoarece se îmbunătățește odată cu vârsta.
Au fost sfătuite mai multe metode de accelerare a acțiunii unei băi cu hipoalum. Thermit în British Journal of Photography 2 recomandă ca amprentele după ce au fost fixate într-o baie simplă de hipofixare să fie scufundate într-o soluție io la sută de acid sulfuric timp de jumătate de minut, apoi transferate în baia de tonifiere obișnuită, unde acționează. va proceda destul de rapid. WEA Drinkwater, în recomandarea unei metode similare, adaugă la soluția de acid sulfuric o cantitate mică de hipo, după cum urmează:
Acid sulfuric.......................... 1   fl. oz.6,5 cc.
Apă 150   fl. oz. 1000 cmc.
Hypo .... 4 oz.26,6 gm.
Tipăriturile transferate din această soluție în baia obișnuită de hipo-alum la o temperatură de aproximativ iio° F. (43o C.) se tonifică complet în câteva secunde.
Procesul Hypo-Alum controlat al lui Zanoff.—Cu excepția
21922, 69, 126.

ușorul control posibil prin variarea temperaturii băii, atunci când este urmat procesul obișnuit de hipo-alum, tonul imprimării finite este determinat o dată pentru totdeauna de expunerea și dezvoltarea imprimării. Zanofif, totuși, a descris o variație a procesului obișnuit prin care există un control mai mare asupra tonului rezultat în operațiunea de tonifiere. Formulele pentru cele două soluții de tonifiere necesare sunt următoarele:
I. (a) Hipo   .20 OZ.143gm.
Alaun   .2 OZ.14-3gm.
Apă clocotită (distilată)   . 128 oz.1000cc.
Se fierbe două minute, se lasă să se răcească și apoi se adaugă:

Fosfat de sodiu   .2 OZ.14-3gm-
(&) Nitrat de argint   . 60 gr.•95gm.
Apa   . I oz.7.8cc.
Bromură de potasiu   . 180 gr.2.85gm.
Apa   . I oz.7-8CC.
Se toarnă soluția de bromură în soluția de azotat de argint și se adaugă precipitatul și totul în baia rece de hipo-alum.
(c) Clorura de aur.............................. 15 gr. .24 grame.
Apa   2OZ.15-6cc.
Adăugați la baia cu hipo-alum.   Aceasta completează soluția NumberI.
II. (a) Hypo   16oz.II4gm.
Alaun   4oz.28.5gm.

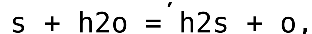
Apa 128oz.1000CC.
Se fierbe cinci minute, apoi se răcește și se adaugă următoarea soluție, care a fost preparată separat:
Azotat de argint...................... 30 gr..48 gm.
Bromură de potasiu.................. 30 gr..48 gm.
Apa .... i oz. 7,8 cmc.
Imprimeurile sunt mai întâi scufundate în prima baie timp de șase sau șapte minute, în funcție de căldura de ton cerută, apoi clătite și scufundate în a doua baie până când tonifierea este completă. Cu cât sunt lăsate imprimeuri mai lungi în prima baie, cu atât mai rece este tonul final. În consecință, prin reglarea timpului de scufundare în această baie, tonurile pot fi reglate pentru a satisface dorințele operatorului, astfel încât acțiunea băii să fie complet sub control. Prima soluție se folosește la o temperatură călduță; al doilea la temperatura normală a băii obişnuite de hipoalum.3 .
3 Abel's Photographie Weekly, 1921, p. 224; Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 680.

Tonificarea sulfului cu hipoacid.—Când se adaugă un acid la o soluție de hipo, aceasta din urmă se descompune imediat, unul dintre produse fiind sulf fin divizat. Au fost prezentate un număr de procese de tonifiere bazate pe descompunerea hipo de către un acid, deși niciunul nu a fost utilizat pe scară largă. Procese de această natură au fost prezentate de Lumière și Seyewetz și H. Soar în 1914, de GS Hoell în 1915 și de Eastman Research Laboratory în 1922.4 În metoda recomandată de acesta din urmă, amprentele sunt mai întâi scufundate într-o proporție de 5 la sută. soluție de acid sulfuric timp de zece minute, apoi, după o clătire scurtă, într-o soluție de 20% hipo saturată cu borax.
Tonifierea cu polisulfuri.—O metodă ieftină și simplă de tonifiere cu sulf și una care produce rezultate acceptabile la multe emulsii constă în utilizarea unei polisulfuri, de obicei sub formă de „ficat de sulf” ieftin, un amestec de polisulfură de potasiu și sulfat de potasiu care conține de obicei anumite im-purități sub formă de carbonat de potasiu și tiosulfat de potasiu.
Se recomandă următoarea formulă:
„Ficat de sulf”.................... % oz. 12,5 grame.
Hipo .... У2 oz. 25 grame.
Apă .... 20 oz. 1000 cmc.
Deoarece temperatura băii de tonifiere trebuie să fie de aproximativ 27-320 C (80 până la 90 ° F.) și deoarece „ficatul de sulf” însuși are o acțiune de înmuiere asupra gelatinei, este bine să se întărească amprentele înainte de a tonifica într-o soluție de alaun crom, cu excepția cazului în care a fost folosită o baie de fixare acidă care conține alaun, caz în care gradul de întărire va fi probabil suficient. Deoarece soluția de tonifiere în sine conține hipo, este necesară doar o scurtă spălare înainte de tonifiere. Tonificarea necesită de la zece până la cincisprezece minute la temperatura de mai sus, timp în care se va observa o mică schimbare exterioară a culorii imprimării. Cu toate acestea, pe măsură ce spălarea ulterioară continuă și decolorarea galbenă dispare, culoarea finală a imprimării devine evidentă. Petele albastre apar din prezența fierului, fie din cauza utilizării tăvilor în care este expus fierul, fie din cauza utilizării „ficatului de sulf” impur. Remediul este, în ambele cazuri, evident.
E. Underberg recomandă utilizarea polisulfurei de amoniu pe care el

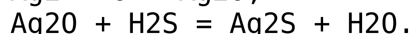
4 Brit. J. Foto. Almanah, 1914, p. 66; Fotografie. Era, martie 1915, p. 127; Brit. J. Fotografie, 1922, 6g, 73.

se prepară după cum urmează :s Se prepară o soluție stoc prin dizolvarea sulfului pur în sulfură de amoniu comercială până la atingerea punctului de saturație și apoi decantând soluția limpede care se păstrează bine. Pentru tonifiere, se adaugă de la zece până la cincisprezece picături (.3—.6 cc.) din această soluție la zece uncii de apă (284 cc.) care este încălzită la o temperatură de 85 până la 950 F. (30-350 C).). Tonifierea se desfășoară rapid și este completă în 5-10 minute. Underberg consideră această metodă una dintre cele mai bune datorită simplității și regularității sale, a tonurilor calde produse și pentru că acțiunea este progresivă, astfel încât acțiunea poate fi oprită în orice moment, asigurându-se astfel un ton intermediar datorită amestecului de negrul original cu imaginea tonifiată.

Lumière și Seyewetz, care au investigat foarte amănunțit utilizarea „ficatului de sulf” ca agent de tonifiere6, sunt de părere că acțiunea ficatului de sulf asupra imaginii dezvoltate este comparabilă cu sulful coloidal și că cursul reacția este următoarea:


s + h2o = h2s + o,


Ag2 + O = Ag2O,


Ag2O + H2S = Ag2S + H2O.

Deoarece agentul de tonifiere real în cazul de mai sus este polisulfura conținută în ficatul de sulf, este clar că aceasta ar putea fi utilizată singur. Soluția de polisulfură de potasiu poate fi preparată prin metoda descrisă de Bullock.7

Se dizolvă o sută de grame de hidroxid de potasiu în apă și se completează soluția la un total de 1000 cc. (în engleză măsoară 1 uncie la un volum total de io uncii fluide). Se saturează jumătate din această soluție cu hidrogen sulfurat și se amestecă cu restul. La această soluție, care este în mod substanțial una de sulfură de potasiu, adăugați 120 de grame (1,2 uncii) de sulf pur în pulbere, încălziți până la punctul de fierbere și fierbeți timp de cinci minute, amestecând rapid tot timpul. Soluția de pentasulfură de potasiu astfel formată se lasă apoi să se răcească, se filtrează și se păstrează într-o sticlă închisă cu dop de cauciuc.

Pentru utilizare, luați 950 de părți de apă, 50 de părți din soluția stoc de pentasulfură de potasiu și 2,5 părți dintr-o soluție de 20% de sulfură de amoniu. Această baie, așa cum este preparată, va rămâne limpede timp de aproximativ o oră, după care sulful poate începe să se separe.

5 Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 50.

6 Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 733.

7 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 451.

Timpul de tonifiere este de la 15-25 minute la temperaturi obișnuite, dar acțiunea poate fi mult accelerată prin adăugarea fie de sulfocianura de potasiu, fie de selenocianura de potasiu. Cu adăugarea a 2% sulfocianuri, rata de tonifiere este aproximativ dublată. Creșterea cantității de sulfocianuri mărește rapiditatea tonificării dar duce la o nuanță mai purpurie, ceea ce, totuși, poate fi, în unele cazuri, un avantaj.

Procese de tonifiere cu sulfură cu o singură soluție.—Un proces de tonifiere cu sulf în care o soluție de sulfură de sodiu care conține un agent oxidant împreună cu un corp pentru a prelua soda caustică formată

a fost descris de Milton B. Punnett8 în 1908 și procese similare au fost descrise de către Dr. F. Kropf9 în 1910, de E. Blake-Smith 10 în 1911, și într-un articol principal din British Journal of Photography anul precedent, în timp ce Dr. W. Triepel11 a brevetat sub brevetul britanic N0. 24.378 din 1910 un proces de asemenea caracter.

Cu toate acestea, cea mai de succes dintre astfel de metode este cea introdusă de domnul WB Shaw în 1923, în care rolul agentului de oxidare este completat de derivați nitro aromatici, cum ar fi, de exemplu, nitro-ben-. zçne, meta-nitro-benzen sulfonat de sodiu și 4-nitro-toluen 2-sulfonat de sodiu. Soluția de tonifiere este compusă din două soluții stoc, după cum urmează:12

Soluție saturată de sulfură de bariu.................................15 părți

Soluție 10 % meta-nitro-benzen sulfonat de sodiu............... 1 parte

Ambele soluții se păstrează bine dacă sunt depozitate în sticle bine închise cu plută. Cu timpul, în soluția de nitro-benzen se va forma o creștere distractivă. Această creștere poate fi prevenită prin adăugarea în soluție a unei bucăți mici de timol.

Imprimeurile scufundate în această soluție tonează la un sepia sau maro bun în trei până la cinci minute la o temperatură de 6o° F. (160 C.). Tonurile variază considerabil în funcție de emulsie; cea mai mare variație observându-se cu hârtiile de tip gazlight. Cu hârtiile cu bromură există relativ puține variații de ton cu diferite emulsii. Tonurile se aseamănă foarte mult cu cele obținute prin alte metode de tonifiere cu sulf și, deoarece metoda este una care funcționează rapid, este

8 Brit. J. Foto. Almanah, 1908, p. 653; Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 869.

9 Fotografie. Rund., 1910, 2i, 245; Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 836.

10 Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 140.

11 1910, 57, 835.

12 Brit. J. Phot., 1923, 70, 759.,

simplu în compoziție, produce tonuri plăcute și nu necesită aplicarea de căldură, se va transforma, fără îndoială, într-una dintre cele mai populare metode de tonifiere cu sulf.

Procesul indirect de tonifiere cu sulfuri. — Dintre numeroasele metode de producere a tonurilor sepia și maro cald, procesul indirect este unul dintre cele mai fiabile și poate fi utilizat mai pe scară largă decât orice altă metodă. Imprimeurile bine spălate sunt mai întâi albite într-una din mai multe băi, cel mai proeminent exemplu fiind alcătuit din fericianură și bromură de potasiu, spălate scurt și tonifiate într-o soluție de sulfură de sodiu, amoniu sau bariu. Deoarece aceasta din urmă are o acțiune de înmuiere asupra gelatinei, utilizarea unei băi de fixare și întărire acidă este recomandabilă în special vara sau când temperaturile ridicate nu pot fi evitate.

Pentru albirea imprimeului poate fi folosit oricare dintre următoarele amestecuri:

A. Fericianură-bromură (Formula almanahului BJ)

Bromură de amoniu..................100 gr. 10,41 g.

Fericianură de potasiu.................300 gr. 31,23 g.

Apă de făcut......................... 20 oz. 1000 cmc.

B. Permanganat (T'. H. Greenall)

(a) Acid clorhidric (3,1,8 la sută).. 3oz.150cc.
Apa de facut..................... 20 oz.1000cc.
(b) Permanganat de potasiu............. 40gr. 4,5 grame.
Apă .... 20 oz.1000cc.

Pentru utilizare, luați câte o parte din (a) și (&) la 6 apă. Atât a cât și b se păstrează bine în sticle bine închise cu plută. Acest bleacher are avantajul că orice urme de hipo rămase în imprimeu sunt distruse. În cazul înălbirii cu fericianură-bromură, prezența hipo duce la reducerea amprentei, deoarece cele două interacționează pentru a forma binecunoscutul reductor Farmer. Pata care rezultă din utilizarea permanganatului este de obicei îndepărtată în baia de sulfură, totuși, dacă rămâne după sulfurare, amprenta este scufundată în

Acid oxalic................................ G oz.
Apă ....50 oz.
Sulfit de sodiu.............................. 1 oz.
9,1 cmc.
IOOO cc.
18,2 grame.

până când este îndepărtat.

Următorul înălbitor de fosfat-fericianuri este recomandat de domnul T. H Greenall ca dând tonuri mai reci decât fericianură obișnuită-

amestec de bromură. Prin urmare, poate fi de valoare atunci când o anumită emulsie tinde să producă o căldură nedorită a tonului.13

Fosfat de sodiu................................200 gr.104gm.
Fericianură de potasiu............................... 40 gr.21gm.
Apa .... 4 oz.1000cc .

Numeroase alte metode de albire au fost sfătuite din când în când de diverși lucrători. Este, totuși, îndoielnic, dacă există vreun avantaj real în utilizarea lor în comparație cu amestecul obișnuit de fericianură-bromură pentru, așa cum a arătat Bullock într-o lucrare admirabilă despre tonifierea sulfurilor prin procedee indirecte, compoziția de decolorarea are un efect relativ redus asupra tonului rezultat.14

Când acțiunea de albire este completă și se vede că nu mai are loc nicio acțiune, amprentele sunt îndepărtate și spălate fie în apă curentă, fie prin modificări succesive până când decolorarea galbenă este îndepărtată. Durata acestei spălări nu are o influență mare asupra tonului final dacă se află în limite rezonabile, dar o spălare prea lungă trebuie evitată, în timp ce este la fel de important ca spălarea să fie suficientă pentru a îndepărta în întregime orice urmă de petă de pe fericianură . Când sunt spălate, amprentele sunt gata pentru sulfurare.

Cu toate acestea, dacă în acest moment amprentele sunt scufundate timp de aproximativ zece până la cincisprezece secunde într-o soluție de 1% de carbonat de sodiu, apoi clătite în apă și sulfurate, se obține un ton mult mai rece. Acest mod de procedură, indicat mai întâi de Bullock,15 este deosebit de avantajos pentru unele emulsii care tind să producă tonuri extrem de calde.

Transformarea imaginii albite într-o sulfură de argint coloidal poate fi realizată printr-un număr de substanțe, dintre care mai importante sunt sulfura de sodiu, amoniu și bariu. Datorită costului său mai mic, se utilizează în general sulfura de sodiu. Sulfura de amoniu este pretinsă de unii că dă tonuri mai bogate, dar autorul nu a reușit niciodată să găsească o mare diferență în acest sens, cu condiția ca

ambele substanțe să fie pure și alte condiții să fie asemănătoare în ambele cazuri.
Sulfura de sodiu nu se pastreaza deloc bine in solutie si pentru cele mai bune rezultate este indicat sa se alcatuiasca o solutie proaspata in momentul utilizarii. Aceasta poate fi convenabil o soluție de 1%.
13 Brit. J. Fotografie, 1912/59, 91.
14 Brit. J. Phot., 1921, 68, 447.-
15 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 447.

Sulfura de sodiu.................48 gr. 10 grame.
Apă ....10 oz.1000 cc.
Nu există niciun avantaj în utilizarea unei soluții mai puternice de 1 la sută și există pericolul ca blisterele să fie luate în considerare cu soluții mult peste această putere. Peste o concentrație de 1 %, tonul nu este afectat în mod apreciabil de puterea băii de sulfuri; sub acest punct, totuși, tonul este gălbui și lipsit de vigoare, rezultatele apropiindu-se de normal pe măsură ce concentrația soluției de sulfură ajunge la unu la sută.
În timp ce, în general, utilizarea soluțiilor stoc de sulfură de sodiu nu poate fi recomandată cu tărie (sulfura parțial descompusă din astfel de soluții fiind una dintre cele mai frecvente surse de eșec în tonifierea indirectă), soluțiile relativ puternice de sulfură, dacă sunt făcute cu grijă cu apă distilată sau fiartă. si pastrate in sticle bine astupate folosind dopuri de cauciuc, se vor pastra doua sau trei saptamani. Soluțiile slabe nu se păstrează bine și este indicat să se facă o soluție destul de puternică care trebuie diluată considerabil cu apă imediat înainte de utilizare.
Utilizarea sulfurei de bariu a fost recomandată de Namias în 1911. Are avantajul de a se păstra mai bine în soluție decât sarea de sodiu sau de amoniu; de a fi parțial lipsit de mirosul obiectal al acestuia din urmă și de a produce tonuri mai reci. Eficacitatea sa, cu toate acestea, variază considerabil cu diferite emulsii, dintre care unele refuză să tonifieze. Sarea este doar puțin solubilă în apă și o soluție saturată se formează aproximativ cea mai convenabilă rezistență pentru uz general. Aceasta se face astfel: .
Sulfura de bariu.................................% oz. 12,5 grame.
Apă ....40 oz. 1000 cmc.
Principala obiecție la utilizarea sulfurei de bariu, în afară de performanța sa nesatisfăcătoare cu unele emulsii, este precipitarea unui compus insolubil de bariu pe fața amprentelor. Acest lucru poate fi de obicei îndepărtat prin frecare puternică cu un tampon de bumbac absorbant umed și poate fi complet prevenit prin adăugarea unei cantități foarte mici de sulfat de sodiu la soluția stoc de sulfură de bariu.
Utilizarea sulfhidratului a fost recomandată de Douglas Carnegie 16 în 1907, din cauza proprietăților sale mai bune de păstrare și a lipsei de
16 Brit, J. Phot. Almanah, 1907, p. 676.
 miros obiectal. Cu toate acestea, nu a fost niciodată utilizat pe scară largă în acest scop.
Re-albirea tipăriteIor cu tonuri sulfurate.—Imprimeurile tonificate prin procesul indirect pot fi re-albite și dezvoltate în cazul în care culoarea imprimării cu tonuri este nesatisfăcătoare. În acest scop, se recomandă următorul înălbitor:
A. Acid clorhidric...................;.......io la sută soluţie
B. Permanganat de potasiu.................... soluție de 5%.

Pentru utilizare ia A ... . i oz. 250 cc.
B ....30 min. 15,5 cmc.
După albire, pata de mangan este îndepărtată prin utilizarea acidului oxalic sau a bisulfitului de sodiu, așa cum s-a descris anterior, iar imprimarea poate fi apoi dezvoltată în orice revelator obișnuit sau tonificată la o sepia mai închisă prin resulfurare.
Tonificarea sulfurată indirectă cu redezvoltare intermediară.—■ Practic singurul control pe care lucrătorul îl are asupra culorii imaginii tonificate în cazul tonificării sulfurate, așa cum s-a descris anterior, este producerea imprimării originale. Există totuși un mijloc de a face procesul mai receptiv la dorințele lucrătorului. Acest mijloc constă în redezvoltarea parțială a imaginii albite prin intermediul unui dezvoltator slab imediat înainte de sulfurare. Reamenajarea intermediară combinată cu sulfurarea are ca efect producerea unei imagini formată parțial din argint metalic (imaginea reamenajată) și din sulfură de argint; relația dintre cele două imagini determinând tonul imprimării.
Pentru acest mod de lucru, imprimeurile sunt albite și spălate în mod obișnuit, apoi scufundate în revelatorul de imprimare obișnuit, care a fost diluat cu 10-15 părți de apă și nu conține bromură. Utilizarea unui dezvoltator slab face ca imaginea să se dezvolte lent și treptat, astfel încât acțiunea sa poate fi urmărită cu ușurință. Măsura în care se realizează această reamenajare intermediară determină tonul final; cu cât perioada de dezvoltare este mai lungă, cu atât imaginea neagră argintie este mai puternică și tonul rezultatului final este mai rece. Când aveți de-a face cu loturi de tipărituri, este necesară utilizarea unei băi scurte de oprire pentru a opri acțiunea dezvoltatorului, deoarece acțiunea sa devine mai rapidă spre final. Această baie de oprire poate fi baia obișnuită de acid acetic, așa cum se recomandă la pagina 377 din capitolul Imprimarea pe hârtie de dezvoltare.
După ce au fost clătite în baia de oprire scurtă, amprentele sunt

se spala cateva minute in apa curenta sau in mai multe schimbari de apa si apoi se transfera in baia de sulfuri in care se finalizeaza tonifierea. În cele din urmă sunt spălate bine în apă și uscate ca de obicei.
Pentru funcționarea cu succes a acestei metode, este esențială o atenție deosebită la următoarele puncte:
1. Operațiunile de albire și reamenajare trebuie să se desfășoare la lumină artificială, nu la lumina zilei.
2. Pentru a obține un ton uniform pe toate imprimeurile de la același negativ, dezvoltarea intermediară trebuie să fie aceeași pentru toate. Întrucât soluția de dezvoltare este una slabă, trebuie avut grijă să nu o suprasolicitați. De fapt, cel mai bine este să luați o cantitate mică de soluție proaspătă pentru fiecare imprimare.
Când cineva s-a obișnuit cu aspectul imprimării în dezvoltator și cu efectul amplorii reamenajării asupra tonului final, această metodă de lucru devine destul de ușoară și sigură, în timp ce latitudinea ei are avantaje evidente17.
Tonifiere cu sulfuri de mercur (Metoda lui Bennett).—Într-un alt proces de tonifiere cu sulfuri introdus de domnul HW Bennett, tonul imprimării este controlat prin adăugarea de clorură de mercur la soluția de albire. Adăugarea de clorură de mercur la soluția de albire obișnuită de feri-cianură-bromură are ca rezultat o imagine care constă parțial

dintr-un compus de mercur și parțial din sulfură de argint; tonul depinde de proporțiile relative ale celor doi compuși.

Următoarele sunt formulele revizuite date de domnul Bennett în 1921.18

A.	Fericianură de potasiu	IOZ.IOOgm.
	Bromură de potasiu	1%oz.150gm.
	Apa pentru a face	9oz.1000CC.
B.	Clorura mercurica	60gr.12.5gm.
	Bromura de potasiu	60gr.12.5gm.
	Apa pentru a face	5oz.500CC.
C.	Sulfura de sodiu	Ioz.IOOgm.
	Apa pentru a face	9oz.1000CC.

17 O metodă de dezvoltare combinată și sulfurare într-o singură soluție are a fost descris de domnul TH Greenall {Fot., 1912, p. 91; Brit. J. Foto. Almanah, 1913, p. 659), dar nu are avantaje și unele dezavantaje față de metoda descrisă.

18 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 25.

Utilizarea clorurii de mercur are ca efect producerea unui anumit . intensificarea care poate fi compensată prin reducerea cantității de expunere sau a timpului de dezvoltare a originai

Imprimez astfel încât să produc imprimeuri mai ușoare care, atunci când sunt tonificate, vor fi de la puterea adecvată.

Următorul tabel prezintă compoziția soluției de albire pentru diferite tonuri și expunerile relative necesare pentru imprimările originale concepute pentru tonifiere:

Culoare	ABWaterRei. Expunere
Sepia normală	40 părți — părți 480 părți10 secunde
Sepia rece	40 „20“ 480 „9“
Sepia mai rece	30 „30 „480 „8“
Maro-negru	3O „50 „480 „7“
Gravura neagră	3O „90 „480 „6“

După ce au fost albite într-un decolorant amestecat conform instrucțiunilor pentru nuanța dorită, amprentele sunt spălate scurt și trecute prin ”> trei băi succesive de acid clorhidric 1% după care sunt din nou spalate si in final sulfurate ca de obicei.

Tonul de negru de gravură, se poate menționa, nu este negrul neutru rece al tipăritului obișnuit dezvoltat, ci este un negru mai pur, mai • bogat, care seamănă foarte mult cu tonul unei gravuri sau gravuri. Experiența scriitorului a fost că cele mai bune rezultate sunt obținute, vindecate pe hârtie bromură și că acestea variază considerabil în adaptare.
capacitatea la proces.

Tonifiere cu cupru.—Dr. JM Eder 19 împreună cu V. Toth susține că a fost primul care a arătat că amprentele argintii puteau fi tonificate până la o nuanță roșiatică prin tratament cu fericianură cuprică. Mai târziu, Namias a arătat că sărurile de cupru amestecate cu fericianură de potasiu depun ferocianură cuproasă pe amprente de argint.20 Eder, revenind la subiect, în 1900, a sfătuit utilizarea sulfatului cupric, carbonatului de amoniu și fericianură de potasiu.21 În același an, domnul WB Ferguson, ca și rezultat al unei lungi serii de experimente, a sfătuit utilizarea sulfatului cupric, a fericianurii de potasiu și a unui citrat neutru, cum ar fi citratul de potasiu, pe care l-a găsit mult superior amoniacului sau carbonatului de amoniu, care fuseseră sfătuiți de Namias și Eder.22

19 Eder, Phot. Korr., 1876.
20 Namias, Phot. Korr., 1894, 327.
21 Foto. Korr., 1900, 36, 537.
22 Foto. J., 1900, 25, 133.

Sunt necesare două soluții, după cum urmează:
{British Journal Formula')

A. Sulfat cupric.........................
Citrat de potasiu (neutru).............
Apă de făcut..............................
B. Fericianură de potasiu............:....
Citrat de potasiu.................................
Apă de făcut..............................

60 gr. 6,25 grame.
240 gr. 25 grame.
20 OZ. IOOOcc.
50 gr. 5,2 grame.
240 gr. 25 grame.
20 OZ. IOOOcc.

Pentru utilizare luați părți egale. În cazul în care amprentele apar purpurie în zonele evidențiate, creșteți cantitatea de citrat de potasiu în A sau B.

Gama de culori care pot fi obținute cu nuanțe de cupru se extinde de la negru cald prin diferite nuanțe de maro până la cretă roșie, acțiunea fiind progresivă, astfel încât diferitele tonuri se succed într-o ordine definită pe măsură ce acțiunea continuă. Nu există intensificare ca în cazul uraniului și rezultatele sunt destul de permanente.

Potrivit lui Namias, tonul este mult îmbunătățit dacă amprentele după tonifiere sunt scufundate în următoarea baie timp de cincisprezece minute:

Sulfat cupric...................... 154 gr.20gm.
Clorura de amoniu....................... 355 gr.50gm.
Acid clorhidric........................ 77 min.10cc.
Apă de făcut............................ 16 oz.1000cc.

Această baie poate fi folosită în mod repetat și se păstrează destul de bine. Deoarece se formează niște clorură de argint, este necesară refixarea, dar deoarece o baie acidă ar avea o acțiune reducătoare asupra imaginii, un hipo simplu. trebuie folosită o baie cu o concentrație de aproximativ 5%.

Namias a recomandat în ultima vreme o altă metodă de tonifiere a cuprului.23 În aceasta amprentele sunt mai întâi albite în

Sulfat de cupru 614gr.80gm.
Citrat de sodiu neutru 81gr.10.5gm.
Fericianură de potasiu 16oz.IOOOCC.
Apa pentru a face 73gr.9.5gm.

După albire, amprentele sunt spălate bine și redezvoltate într-un revelator de metol-hidrochinonă care conține 0,2% bromură de potasiu. Dacă dezvoltarea se realizează la lumina zilei, ferocianura de argint este redusă, în timp ce ferocianura de cupru este neafectată. Deoarece procesul are o anumită acțiune de intensificare, imprimeurile ar trebui să fie ceva mai ușoare decât este necesar. ■

Tonifiere cu uraniu.—Gama de tonuri care se poate obține prin tonifiere

23 II. Prog. Fot., 1915, p. 347; Taur. Soc. franc. Fotografie, 1922, 64, 26.

cu uraniu se extinde de la negru cald, prin diverse nuanțe de maro până la culori prune și diverse nuanțe de roșu, terminând cu un roșu cărămidă strălucitor. Acțiunea de tonifiere este progresivă, diferitele culori apărând într-o ordine definită pe măsură ce acțiunea este lăsată să continue. Datorită acțiunii sale de intensificare, tonifierea uraniului nu este un proces pentru imprimeuri întunecate, complet dezvoltate, iar imprimeurile care urmează să fie tonificate cu uraniu ar trebui făcute ceva mai ușoare decât este necesar pentru rezultatul final.

În ceea ce privește permanența amprentelor tonificate cu uraniu, există o întrebare. În timp ce în multe cazuri rezultatele sunt rezonabil de permanente, cu excepția unui ușor luciu metalic care se formează în jurul marginilor, în alte cazuri imaginea tonifiată nu pare deloc stabilă. În timp ce multe se datorează, fără îndoială, manipulării necorespunzătoare în timpul și după tonifiere, atunci când totul este spus și gata, nu se poate spune că imprimările tonificate cu uraniu sunt foarte fiabile.

Există numeroase metode de tonifiere cu uraniu. Dăm metoda lui Sedlaczek, care, dacă nu cea mai bună, este una dintre cele mai bune, având în spate experiența unui om care a dedicat mult timp subiectului. Ca rezultat al raționamentului teoretic și al cercetărilor considerabile, dr. Sedlaczek recomandă următoarea formulă:24

Nitrat de uranil	38gr.	5gm.
Citrat de potasiu	38gr.	5gm.
Fericianură de potasiu	15gr-	2gm.
Amoniac alaun	77gr.	10gm.
Acid clorhidric pur	2min.	0,3cc.
Apa	16oz.	1000cc.

Este o chestiune de o importanță considerabilă ca amprenta să fie bine spălată, deoarece baia de uraniu este descompusă de hipo, producând pete care nu pot fi îndepărtate.

O imprimare scufundată în soluția de mai sus nu arată practic nicio schimbare în prima jumătate de minut, după care devine evidentă o ușoară colorație maronie care în cele din urmă se adâncește într-un maro-roșcat. Culorile produse cu o baie din compoziția de mai sus sunt cu mult superioare celor produse prin metodele mai vechi, fiind mai închise și mai bogate datorită prezenței unor imagini negru argintiu.

Îndepărtarea colorației gălbui după tonifiere este mult facilitată de utilizarea următoarei băi:

24 Foto. Ind., 1924, p. 234; Amer. Fotografie, 1925, p. 8.

Citrat de potasiu..................................	38 gr.	5 grame.
Sulfat de sodiu (nu ju/ÿ/iifi)................	192 gr.	25 grame.
Apa	16 oz.	IOOO cc.

Pot fi necesare trei sau patru astfel de băi pentru a îndepărta complet colorarea gălbuie. Imprimarea trebuie apoi spălată în apă curgătoare fără alcali timp de aproximativ un minut, apoi fixată timp de cinci minute într-o soluție de 0,5% de hipo, urmată de spălare în apă curgătoare acidificată prin adăugarea a 0,1% de acid acetic glacial. .

Impermanența amprentelor cu tonuri de uraniu, despre care se aude atât de multe, se datorează, potrivit dr. Sedlaczek, omiterii după fixare, sau omiterii tratamentului cu hidrogen sulfurat. Imprimeurile în tonuri de uraniu astfel tratate pot fi considerate în mod rezonabil permanente. Pentru acest ultim tratament poate fi folosită oricare dintre următoarele băi de sulfurare:
Sulfura de sodiu.
Acid clorhidric
Apa ....
19 gr.
8 min.
16 oz.
2-5
IOOO
gm.
cc.
cc.
sau
Sulfura de bariu................................. 77 gr. 10 grame.
Acid clorhidric.................................... 23 min. 3 cc.
Apă .... 16 oz.1000 cc.
Combinarea băii de fixare cu cobalt produce tonuri mai reci, care tind spre violet pe măsură ce cantitatea de cobalt crește. În acest scop, următoarea formulă poate fi sugerată ca început:
Hypo 35 gr.5gm-
de potasiu .... 8gr.1gm.
Azotat de cobalt............................. 8 gr.1"gm.
Apă .... 16 oz.1000cc.
Procese de tonifiere a fierului.—-Utilizarea proceselor de tonifiere care utilizează săruri de fier este destul de limitată, fiind limitată în principal la tonuri de albastru, deși prin combinare cu uraniu sau prin sulfurare se pot obține tonuri verzi.
Pentru un toner albastru se recomandă următoarea formulă:
(Formula almanahului BJ)
Citrat de amoniu Ferrie (soluție 10 la sută)............ 2 oz.10cc.
Fericianură de potasiu (soluție 10 la sută)............. 2 oz.10cc.
Acid acetic (soluție 10 la sută)....................... 20 oz.100cc.

Imprimeurile bine spălate se scufundă în această soluție până când se ajunge la tonul dorit, apoi se spală în apă curentă până când albusurile sunt limpezi.
Tonurile verzi pot fi obținute prin tonifiere cu fier și sulfurare. Tonul verde se datorează combinației dintre imaginea albastră (produsă prin tonifiere cu fier) și sulfura galbenă de argint produsă prin sulfurare. Sunt necesare trei soluții de stoc:
A. Fericianură de potasiu....;...........
amoniac ....
Apă de făcut...............................
B. Citrat de amoniu Ferrie...............
Acid clorhidric (conc.).............
Apă de făcut...............................
C. Sulfura de sodiu....................i.
Apa ....

Acid clorhidric (conc.)..............
5 grame.
5 picaturi
IOO cc.
2 grame.
5 cc.
IOO cc.
eu gm.
IOO cc.
5 ce.
84 gr.
3У2 oz.
33 gr-
80 min.
3% oz.
15 gr-
3У2 oz.
80 min.

Imprimeul bine spălat se pune în A până la albire completă, apoi se spală fără pete, se pune în B timp de patru sau cinci minute, se clătește de două sau trei ori în apă rece simplă și în final se transferă în C timp de 5 minute. O scurtă spălare în apă curentă completează procesul. Puritatea alburilor imprimeului depinde de spălarea după înălbitor și, prin urmare, este necesar ca această operațiune să fie minuțioasă și completă. Albastrul pal al luminilor, care este atât de observabil pe amprenta umedă, dispare în general la uscare.

Tonificarea cu vanadiu.—Se pare că prima descriere a vanadiului ca toner a fost făcută de prof. R. Namias în 1901.25 Metoda adoptată de acesta a fost scufundarea amprentei într-o soluție de fericianură și apoi într-o soluție care conținea sait de vanadiu. Culoarea normală a imaginii argintii tonificate cu vanadiu este galbenă și în 1903 Namias a introdus următoarea formulă pentru obținerea tonurilor verzi — tonul verde fiind datorat prezenței unei imagini fero-cianuri albastre și ferocianurii de vanadiu galbene :26.

Clorura Ferrie........
Clorura de vanadiu......
Clorură de amoniu......
Acid clorhidric (conc.) Apă ....
4,8 grame. 23 gr.
4 gm.19gr.
10 gm.48gr.
10 cc.48min.
1000 cc.10oz.

Obiecția față de aceasta, precum și toate metodele timpurii de tonifiere cu vanadiu,

215 Edefs Jahrbuch, 1901, p. 171.
26 Eder's Jahrbuch, 1903, p. 158.

este că soluțiile folosite conțin o clorură și acid clorhidric astfel încât trebuie să se formeze niște clorură de argint și aceasta are ca efect reducerea transparenței imaginii și a strălucirii acesteia. Domnul EJ Wall27 a elaborat și descris o metodă în care această obiecție este depășită prin utilizarea fie a oxalatului, fie a sulfatului de vanadiu.

Oricare dintre aceste săruri poate fi făcută destul de ușor din metavanadat de amoniu, care este o sare relativ ieftină. Faceți ca oxalatul să pună prea multe grame (3 oz. 230 de boabe) de metavanadat de amoniu într-un pahar sau o vas de evaporare și adăugați 460 de grame de acid oxalic pur. La aceasta adăugați 500 cc. (17 oz. 287 minime) apă distilată amestecând constant tot timpul și apoi încălziți amestecul. Pe măsură ce temperatura crește, se formează la început o pastă groasă care devine mai fluidă pe măsură ce temperatura crește, în timp ce culoarea se schimbă de la alb la roșu portocaliu și în final la un gri-verde murdar. Se poate adăuga mai multă apă și se poate continua auzul până când se obține o soluție perfectă. Culoarea se va schimba apoi într-un albastru strălucitor și volumul total al soluției poate fi de până la 1477 cc. (52 oz.) când avem o soluție de 20 la sută de oxalat de vanadiu care conține un ușor exces de acid oxalic,

Soluția de tonifiere reală este compusă după cum urmează:

Soluție de oxalat de vanadiu (20 la sută) ...	50 cc.	У2 fl. oz.
Acid oxalic (soluție saturată)........	50 cc.	fl. oz.
Alaun de amoniac (soluție saturată).....	50 cc.	У2 fl. oz.
Ferrie oxalat soluție.............	quant, su ff.	
Glicerina	50 cc.	/ fl. oz.
Fericianură de potasiu (soluție 10% ție)	io cc.	48 min.
Apă	1000 çc.	io oz. *

Pentru a pregăti această soluție, adăugați acid oxalic la vanadiu și adăugați. jumătate din apă, apoi se adaugă soluția de alaun și apoi oxalatul de ferrie. Singurul mijloc de a determina cantitatea exactă din aceasta este prin încercare. Cu cât este mai folosit, cu atât rezultatul este mai albastru. Fericianura trebuie amestecată cu glicerină și cu cealaltă jumătate din apă, apoi adăugată la restul soluției. Aceasta va avea ca rezultat o soluție brighi, limpede, verde, care nu va precipita în timpul tonificării. Cu toate acestea, deoarece este sensibil la lumină, cel mai bine este să-l folosiți cu lumină artificială.

Alaunul este adăugat cu scopul de a menține claritatea luminii, iar acidul ajută la menținerea soluției în timpul utilizării. Glicerina nu este absolut necesară și poate fi omisă dacă se dorește, dar este mai probabil ca baia să producă un depozit.

27 Foto. J. Amer., 1921, 57, 96; BJ Almatiac, 1922, p. 395.

Tonifierea necesită de la zece până la cincisprezece minute, după care amprentele trebuie scufundate într-o soluție io la sută de sulfat de sodiu timp de cinci minute, spălate pentru scurt timp și uscate. Repararea este inutilă.

Procese minore de tonifiere.—-Există o serie de procese minore de tonifiere chimică cu aplicare limitată din cauza caracterului nesatisfăcător al rezultatului sau a dificultății de a asigura rezultate consistente. Investigațiile recente ale unora dintre aceste procese au arătat că ele sunt capabile de îmbunătățiri considerabile și pare destul de probabil ca în viitor unele dintre ele, cel puțin, să fie utilizate mai pe scară largă decât în prezent. Acest lucru este valabil în special pentru procesele de tonifiere care implică utilizarea compușilor stanos și cobaltici. În ambele domenii a avut loc o dezvoltare considerabilă în ultimii ani, în mare parte ca urmare a lucrărilor lui Formstecher și a lui Druce în cazul procedeelor cu săruri stanoase și a lui P. Strauss cu procedee cu cobalt. Cititorul este referit la lucrările publicate ale acestor lucrători (a căror

listă va fi găsită în bibliografia care urmează acestui capitol) pentru informații suplimentare despre aceste procese.

De asemenea, a existat o reînnoire a interesului pentru procesele de tonifiere a seleniului și au fost obținute o serie de brevete și au fost publicate mai multe lucrări despre procesele de tonifiere care implică utilizarea seleniului. Cu toate acestea, nu a intrat încă în uz general, cu excepția unui mod limitat cu anumite produse pentru care s-a dovedit deosebit de potrivit. Același lucru este valabil pentru mai multe procese care folosesc hidrosulfit, așa cum au fost elaborate de A. Steigmann și pentru procesele cu argint coloidal descrise de Lumière și Seyewetz, Rawling, Formstecher, Shelberg și alții.

Într-o lucrare de tonifiere a imaginilor de fotografie, aceste procese minore ar lua în mod necesar o importanță considerabilă. Într-o lucrare generală, ca aceasta, lipsa spațiului previne o tratare îndelungată a unor procese care nu sunt de uz general.

: Cărți

Bi.ake-Smith—Toning Bromurs and Lantern Slides, 1904. Fraprïe—How to Make Prints in Colors.
Mebes—The silver bromur and gaz light paper print, 1913. Sedlaczek—The tonning process for developing paper, 1906. Stenger—The copying process, 1926.

CAPITOLUL XXI

TIPARARE CU SĂRURI DE FIER ȘI PLATINA

Procesul platinotipului

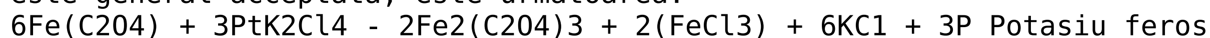
Introducere. — Platina este una dintre cele mai stabile dintre metáis. Este afectat foarte puțin de cele mai puternice alcaline și deloc de acizii sulfuric, clorhidric sau azotic și nici de orice substanță găsită în atmosferă. Rezultă, așadar, că imprimeurile, a căror imagine este formată din platină metalică pură, sunt la fel de stabile ca și hârtia pe care sunt realizate. Nu numai că amprentele de platină sunt permanente, dar au și o anumită calitate intrinsecă, care nu este deținută de niciun alt proces. Poate că niciun proces de imprimare nu poate reproduce atât de fidel toate gradările originale ale unui negativ bun, în timp ce multe nuanțe de sepia, negru cald și gravat de o puritate de neegalat pot fi obținute cu ușurință. Platinotipul este, de asemenea, unul dintre cele mai simple procese de manipulat.

Sensibilitatea anumitor săruri de platină la lumină a fost observată de Sir John Herschel în 1832 și de Hunt în 1844, dar dezvoltarea procesului se datorează lui W. Willis, un englez, care a obținut un brevet pentru prima metodă practică în 1873; a urmat un al doilea în 1878 și un al treilea în 1880. Lucrările a doi cercetători austrieci, Pizzighelli și Hubl, merită de asemenea menționate mai ales pentru munca lor asupra metodei tipăririi directe. Mica lor carte 1 este un tratat complet pe acest subiect și, în ciuda vechimii sale, este încă unul dintre cele mai bune manuale despre acest proces.

Teoria procesului.—Deși sărurile de platină în starea platină sunt sensibile la lumină, în special în prezența materiei organice, prezentul proces de platinotip este unul indirect, care depinde de reducerea sării de ferrie la starea feroasă. expunerea la lumină și pe faptul că aceasta din urmă dizolvată într-o soluție de oxalat de potasiu este capabilă să reducă o sare de platină la starea metalică. Hârtia este acoperită cu cloroplatit de potasiu (K_2PtCl_4) și

1 Platinotype, tradus de Abney — publicat de Harrisons, Londra, la 2 șilingi. (Acum epuizat.)

oxalat de ferie ($Fe_2(C_2O_4)_3$) și uscat. La expunerea la lumină, sarea feroasă este redusă la starea feroasă proporțional cu cantitatea de acțiune a luminii și la scufundarea în soluție de oxalat de potasiu sarea feroasă este dizolvată și sarea de platină cu care este în contact este redusă la starea metalică. . Formula lui Berkeley, care este general acceptată, este următoarea:



$6Fe(C_2O_4) + 3PtK_2Cl_4 - 2Fe_2(C_2O_4)_3 + 2(FeCl_3) + 6KC1 + 3P$ Potasiu feros
Ferrie Ferrie Potasiu
oxalat cloroplatinit → oxalat + clorură + (Platină
clorură)

Sărurile rămase sunt dizolvate în băi de acid clorhidric diluat, lăsând o imagine formată din platină metalică.

Hârtia comercială și tratarea lor.—Hârtia de platină este furnizată pe o mare varietate de suprafețe și în negru și sepia. Hârtia este extrem de sensibilă la umiditate și, prin urmare, este trimisă în cutii metalice sigilate care conțin o cantitate mică de sare care absoarbe umezeala, pentru a menține hârtia uscată și în stare bună. Cutia nu trebuie deschisă înainte ca hârtia să fie folosită și apoi numai într-un loc uscat. Când este deschisă, cutia nu trebuie lăsată să stea deschisă în camera de lucru, dar hârtia necesară pentru utilizare imediată trebuie îndepărtată și restul așezat din nou în cutie și aceasta din urmă sigilată. Dacă este necesar să îndepărtați câteva foi la intervale neregulate, este indicat să introduceți de fiecare dată o bucată de clorură de calciu proaspăt uscată pentru a prelua orice umiditate pe care ar fi putut-o absorbi hârtia în timp ce cutia era deschisă. Nu se poate avea prea multă grijă la menținerea hârtiei uscate, deoarece, dacă este păstrată uscată, aceasta va rămâne în stare bună aproape la nesfârșit, în timp ce dacă este lăsată să absoarbă umezeala din atmosferă, se va strica foarte repede și va produce imprimeuri fiat și lipsite de viață.

Pentru cele mai bune rezultate, negativul ar trebui să aibă un contrast puțin mai mare decât este necesar pentru hârtia moale cu lumină de gaz, deși contrastul poate fi, într-o anumită măsură, controlat în dezvoltare. Pentru o tipărire la scară completă, umbrele extreme ale negativului ar trebui să fie lipsite de ceață, iar luminile ar trebui să nu fie blocate. O mică experiență va arăta rapid tipul potrivit de negativ. Negativele subțiri sub expuse nu sunt potrivite, deoarece procesul reproduce toate defectele, precum și toate frumusețile unui negativ. Din anumite motive, un negativ moderat subțire este mai bun decât unul dens și, prin urmare, ar trebui să aveți grijă atunci când faceți negativul să nu faceți ore suplimentare.

!

Expunere.—Hârtia este foarte sensibilă la lumină și ar trebui să fie manipulată numai în lumină artificială sau extrem de slabă, deoarece este de trei până la patru ori mai rapidă decât hârtiile de argint tipărite pe care le-am luat în considerare. Lumina zilei foarte puternică nu ar trebui permisă i
să ajungă la hârtie și nici nu trebuie expusă la razele directe ale unei lumini artificiale puternice pentru o perioadă de timp.

Negativul, care ar trebui să fie bine uscat,. este plasat în cadru cu partea de emulsie în sus, iar hârtia așezată cu sensi- 1
partea activă în contact cu negativul în același mod ca cel descris în legătură cu alte hârtie de tipărit. O diferență esențială, totuși, constă în folosirea unei foi de hârtie cerată sau de cauciuc vulcanizat

peste hârtie pentru a preveni accesul umezelii din atmosferă în timpul expunerii. Acest lucru este important în special în zilele umede sau plictisitoare, când expunerea este prelungită, dar este *
mereu de sfătuit. Progresul tipăririi este examinat exact în același mod ca și în cazul POP cu gelatină, fiind totuși mai mare precauție de a nu expune hârtia la lumină puternică în timpul examinării. Este destul de dificil să descrii ap- -
aspectul hârtiei atunci când expunerea a fost suficientă, dar momentul exact în care ar trebui să se termine expunerea este ușor de câștigat cu puțină experiență. Pentru începători, cel mai bun ghid pe care autorul îl poate oferi este următorul: Când imaginea este văzută complet în gri maro pe suprafața galbenă a hârtiei și detaliile complete pot fi văzute în umbră, expunerea este suficientă. În majoritatea cazurilor, însă, mai ales cu hârtiile vechi sau cele făcute în casă, ar trebui făcut un test. Expunerea excesivă va da, desigur, o imprimare întunecată, în timp ce sub expunerea va oferi o imprimare deschisă, lipsită de detalii în evidențieri. -

Dezvoltare. — Substanțele chimice necesare dezvoltării pot fi obținute de la agenții americani Willis și Cléments din Philadelphia în pachete de % lb sau se poate folosi următoarea formulă pentru toate tipurile de hârtie neagră:

Oxalat de potasiu.......................... 5 oz. 33,4 grame. ·
Apă fierbinte...............................15 oz. 1000 cmc.

Este necesară apă fierbinte pentru prepararea soluției, dar revelatorul trebuie lăsat să se răcească înainte de utilizare. Se păstrează la nesfârșit și poate >
a fi folosit din când în când, adăugându-i-se din când în când soluție proaspătă pentru a menține volumul necesar.

Deoarece imaginea apare aproape imediat, hârtia trebuie scufundată în soluție în așa fel încât să fie acoperită uniform și rapid dintr-o singură trecere. Orice bule de aer care apar trebuie îndepărtate cu grijă cu o brusie moale sau cu vârful degetului. Cu o expunere corectă, nu există teama de supradezvoltare și după un minut întreg de imersiune imprimarea poate fi îndepărtată și scufundată într-o baie de curățare compusă din

Apă ....60 oz. 1000 cmc.
Acid clorhidric CP..................... i oz. i6.6 cc.

După cinci minute de scufundare în această baie, amprenta trebuie transferată într-o a doua baie de compoziție similară timp de cinci minute și apoi într-o a treia pentru încă cinci minute, după care este spălată timp de cincisprezece până la douăzeci de minute în apă curentă și uscată. Imprimeurile se usucă mai bine atunci când sunt atârnate de colțuri pe o linie decât atunci când sunt plasate între blotter-uri.

Variații de contrast.—Pentru imprimări mai moi, trebuie făcută una dintre următoarele modificări:

A. Încălziți revelatorul și imprimați puțin mai puțin. În niciun caz, cum...
oricând, în cazul în care temperatura dezvoltatorului depășește 180 ° F.

b. Adăugarea unei cantități mici de acid clorhidric, să zicem picătură
CP la fiecare uncie de dezvoltator.

c. Hârtia veche oferă mai puțin contrast decât cea proaspătă.

d. Unele autorități recomandă ca tipărirea să fie efectuată sub

sticlă verde de semnal, dar în experiența scriitorului creșterea contrastului asigurată în acest mod este aproape nesemnificativă.
Pentru un contrast mai mare:
A. Dezvoltatorul poate fi diluat și se poate acorda mai mult timp pentru acesta
acțiune. Cu toate acestea, nu trebuie diluat mai mult de o parte din soluția normală deja dată la 4 părți de apă.
b. Adăugarea unor cantități mici de bicromat de potasiu la dezvoltator. Cantitatea pentru un anumit negativ poate fi determinată numai prin experiență, dar este necesară doar o cantitate mică și adăugarea a trei sau patru picături de soluție la sută la fiecare 16 de dezvoltator are un efect considerabil. În niciun caz nu ar trebui să fie folosit mai mult de 1 grăunț la io uncie de dezvoltator.
c. Diluarea dezvoltatorului cu o parte egală de glicerină și limpede?
într-o baie cu acid puternic.
Când utilizați ultima metodă numită, imaginea trebuie să fie ceva mai întunecată decât de obicei. Dezvoltarea este determinată de omul uzual.

mai mult, dar datorită reținerii exercitate de glicerină, acțiunea este lentă, iar umbrele se dezvoltă mai rapid decât luminile. De îndată ce este atinsă adâncimea dorită, amprenta este îndepărtată din revelator și scufundată într-o baie de acid puternic pentru a opri dezvoltarea ulterioară. Baia în acest scop ar trebui să fie compusă din „
Apă ....«.........30 oz. 1000 cmc.
Acid clorhidric CP..................... I oz. 33,3 cmc.
Datorită dificultăților de ajustare a expunerii și de evitare a dungilor ΊI
în dezvoltare, utilizarea bicromatului de potasiu este preferabilă în scopul asigurării unui contrast crescut. Cu toate acestea, mulți lucrători folosesc metoda glicerinei pentru a asigura efectul de catifea particular pe care îl dă, deoarece imaginea este ținută pe suprafață în loc să se scufunde în porii hârtiei.
Variații de culoare.—O hârtie specială „sepia” este furnizată de - Compania Platinotype, dar sepia și diferite nuanțe de negru cald pot fi asigurate pe hârtiile negre prin adăugarea de mercur la dezvoltator.
În general, hârtia „sepia” este tratată în același mod ca și hârtia „negru”, dar următoarele puncte necesită mențiune separată. Hârtia este mai degrabă sensibilă la lumină decât hârtiile negre și, prin urmare, se tipărește mai repede și trebuie protejată de lumină cu mai multă grijă. Se recomandă următorul dezvoltator:
Dezvoltator negru obișnuit................................ 10 părți—20 oz.
Soluție saturată de acid oxalic.................. 1 parte — 2 oz.
sau sărurile speciale de dezvoltare sepia vândute de compania Platinotype. Pentru cele mai bune rezultate, dezvoltatorul trebuie utilizat la o temperatură de 150° până la 1600 F.; dar rezultate foarte bune, în special cu anumite negative, pot fi asigurate într-un dezvoltator cool.
Tăvile care sunt utilizate pentru dezvoltarea și ștergerea tipăriturilor sepia trebuie puse deoparte numai în acest scop și nu utilizate pentru hârtii negre. Nici cele două hârtii nu trebuie curățate în aceeași soluție și nici nu trebuie spălate împreună.
Tonurile sepia foarte fine pot fi asigurate pe hârtie neagră prin adăugarea de mercur. Utilizarea numai a mercurului va degrada punctele

accentuate, astfel încât trebuie adăugată glicerină pentru a-i întârzia acțiunea. Următorul dezvoltator este sfătuit de FJ Mortimer:

A. Dezvoltător negru pentru baie rece...................... 1 parte —10 oz.

Glicerină .... 1 parte—10 oz.

B. Soluție 10 % de clorură de mercurică în alcool.

Pentru utilizare, A și Â sunt amestecate în funcție de tonul dorit - cu cât proporția de Â este mai mare, cu atât culoarea este mai caldă.

Sunt sugerate următoarele proporții:

A 40 de părți, Bipart(α)
A 30parts, ïpart(fe)
A 20 de părți, Bïpart (c)
A 20 părți, B2 părți (d)
A 20 părți, B3 părți (e)
A 20 părți, B4 părți (f)

(a) dă un negru cald; (fe) maro-negru; și (f) un sepia cald; aceasta din urmă este cantitatea maximă de B pe care este permisă utilizarea. Pentru o anumită adâncime de imprimare (a), (fe) și (c) dau amprente mai întunecate în timp ce (d), (e) și (/) dau amprente mai deschise, deci este necesar să se facă o toleranță în imprimare pentru a securiza tipăriturile la adâncimea dorită.

O altă formulă datorată lui CF Inston este următoarea:

A.	Oxalat de potasiu;	2OZ.130gm.
	Apă	14OZ.IOOOCC.
B.	Citrat de potasiu	ISOgr.21gm.
	Acid citric	240gr.35-7gm.
	Clorura mercurica	90gr.134gm.
	Apă	14 oz.IOOOcc.

Pentru utilizare, luați părți egale din A și B și utilizați la o temperatură de aproximativ 100°F.

Imprimeurile în tonuri de mercur ar trebui să fie curățate într-o baie de aproximativ o treime până la un sfert din puterea obișnuită, să spunem:

Apă... 200 oz. 1000 cmc.

Acid clorhidric CP....................... 1 oz. 5 cc.

Trebuie avut grijă să nu suprasolicitați această baie acidă slabă, altfel amprentele nu vor fi permanente.

Hârtii argint-platină.—Din cauza prețului foarte mare al platinei în 1913, compania Platinotype a introdus o hârtie argint-platină sub numele comercial Satista. Imprimeurile de pe această hârtie sunt excelente și practic nu se pot distinge de adevăratele platinotipuri. Sunt luminoase și pline de atmosferă, iar umbrele sunt bogate și transparente. Mai mult, imprimeurile sunt rezonabil de permanente, iar manipularea hârtiei este foarte simplă. Hârtia este foarte sensibilă la umiditate și trebuie păstrată în tuburi etanșe precum platinotip. Expunerea este efectuată în același mod ca și platinotip, dar deoarece hârtia este mai rapidă.

doar aproximativ o pătrime din timp este necesar la imprimare. Soluția de dezvoltare constă din acid oxalic și oxalat de potasiu, cu adăugarea unei cantități mici de clorură de amoniu în cazul unor negative slabe pentru a crește contrastul. După dezvoltare, amprentele sunt curățate într-o soluție de binoxalat de potasiu, spălate timp de opt minute în apă curentă, fixate într-o baie de tiosulfat de sodiu („hipo”) și în

final spălate timp de treizeci de minute în apă curentă pentru a elimina toate urmele acestuia din urmă. sare. Costul lucrării este de aproximativ o treime din platinotip și se pot obține provizii complete de la agenți, Willis și Cléments, Philadelphia, Pa.

Formule pentru prepararea unor lucrări similare au fost publicate de Thomson.2 Următoarele sunt recomandate sensibilizatorul:

Ferrie oxalat 20gr.41.6 gm.
Citrat de fier și amoniu (verde).. 20gr.41,6 gm.
Oxalat de potasiu 20gr.41.6 gm.
solutie de platina iomin.20.8 cc.
Soluție de bicromat de potasiu .. de la 3-10 min.5,5-20,8 cc.
Gumă arabică 10 gr.20,8 g.
Apă distilată Ioz.1000 CC.

Se amestecă în ordinea de mai sus și se lasă să stea douăzeci și patru de ore.

Soluția de platină numită în formula de mai sus este următoarea:

Cloroplatinita de potasiu...................... 15 gr. 15,6 grame.
Acid fosforic................................ 2 dr. 150 cc.
Apă distilată................................ 1 oz. 500 cmc.

Când s-a dizolvat adăugați apă pentru a obține un total de două uncii (1000 cc).

Hârtia poate fi sensibilizată fie prin plutire, fie cu pensulă și se usucă într-o cameră moderat caldă. Când este uscat, este gata pentru expunere, care este efectuată în același mod ca și platinotipul.

Soluția de dezvoltare a stocurilor constă în:

Apă distilată................................ 1 oz. 1000 cmc.
Azotat de argint................................. 40 gr.83.3gm.
Acid citric.................................... 10 gr.21gm.
Acid oxalic.................................... 10 gr.21gm.

Filtrați și utilizați soluție limpede, diluând pentru utilizare cu șapte părți de apă. Pentru a asigura tonuri negre pure, oxalatul de ferrie trebuie să fie absolut proaspăt. Dacă imaginea nu are putere, utilizați un dezvoltator puternic. Amprentele se înnegrenesc imediat și după dezvoltare sunt îndepărtate într-o baie de cereale hipo, io în șase uncii de apă (3,5 gm. până la 1000 cc),

2 Fotografia americană, 1915, nov., p. 632.

timp de zece minute. Contrastul poate fi regalateci prin proporția de bicromat de potasiu (soluție de 5 la sută), folosind de la una până la zece picături la fiecare punct de sensibilizant (2-20 cc. la fiecare 1000 cc.) în funcție de gradul de contrast dorit.

Procesul Kallitype.-Kallitype a fost numele dat de WW Nicol unui proces de imprimare ferrie în care sărurile ferrie sunt reduse prin expunerea la lumină la starea feroasă și în această stare sunt capabile să transforme o sare de argint în stare metalică. Procesul este, prin urmare, similar cu platina, cu excepția utilizării argintului în locul platinei.

Hârtia potrivită este dimensionată într-o soluție de arrowroot:

Bermuda arrowroot............'........... 90 gr. 18,7 grame. .
Apă .... 10 oz. 1000 cmc.

Folosind puțină apă, faceți o cremă subțire de săgeată. Apoi se încălzește restul de apă până la punctul de fierbere și se adaugă la amestecul de săgeți. Deoarece soluția nu se păstrează, trebuie preparată proaspătă pentru fiecare lot de hârtie dimensionată. Soluția de dimensionare se aplică cel mai bine cu o pensulă Blanchard.

Când este uscată, hârtia este sensibilizată cu:
Ferrie oxalat... 75 gr. 15,6 grame.
Acid oxalic................................. 5 gr.1gm.
Azotat de argint...................................... 30 gr.6.25 gm.
Apă distilată.. 1 oz. ·100 cc.
Oxalatul de ferrie trebuie dizolvat cu acidul oxalic în apă caldă, apoi filtrat și adăugat azotat de argint.
Operațiile de sensibilizare, uscare și expunere sunt ca la platinotip. Pot fi avute atât tonuri de negru, cât și tonuri sepia, în funcție de dezvoltatorul utilizat. Pentru tonurile negre se recomandă următoarele:
Borax Ioz.91gm.
sare Rochelle (tartrat de sodiu-potasiu).. %oz.68.3gm.
Apă distilată IOoz.1000CC.
Bicromat de potasiu (soluție i la sută)
dupa stralucirea dorita 6-IOdr.75-125cc.
Pentru tonuri sepia:
sare Rochelle (tartrat de sodiu-potasiu).. Уroz.45-5gm.
Bicromat de potasiu (soluție i la sută) 4-6dr.50-75CC.
Apă distilată IOOZ.1000cc.
Dezvoltarea este completă în zece până la cincisprezece minute. Timpul prelungit de dezvoltare nu va face imprimarea prea întunecată, cu condiția ca expunerea să fi fost corectă.
16

După dezvoltare, imprimeurile sunt clătite pentru scurt timp cu apă și fixate în:
hipo......
Apa.....
Amoniac .880
eu oz.
20 oz.
120 min. (2 dr. fl.)
după care se spală aproximativ treizeci de minute în apă curentă.3 .
Imprimarea albastră. – Imprimarea albastră, utilizată acum pe scară largă de către ingineri pentru a face copii ale planurilor etc., din trase, a fost inventată de Sir John Herschel în 1840 și numită de el cianotip. Este un proces de ferrie care depinde de conversia ferrie-sait-ului în stare feroasă și de precipitarea albastrului de Prusia de către fericianura de potasiu. Hârtia de tipar albastru poate fi obținută comercial în 3 grade: rapidă, medie și lentă în majoritatea dimensiunilor ut și, de asemenea, rulouri de diferite lungimi. Nu se păstrează bine, așa că nu trebuie comandat mai mult la un moment dat decât poate fi folosit în două sau trei săptămâni.
Cu toate acestea, este ușor de făcut și sunt date următoarele instrucțiuni pentru cei care doresc să-și îmbrace pe al lor. Hârtia netedă, subțire este acoperită cu următoarele soluții:
(15. Formula almanahului J.)
A. Fericianură de potasiu..
Apa ....
B. Citrat de amoniu Ferrie
Apa ....
50

1000
12.5
gm.
cc.
cc.
1200
IO
432
10
gr. oz.
gr.
oz.
250 1000
90
1000
gm.
cc.
gm. ·
cc.
Pentru utilizare luați părți egale. Ambele soluții se păstrează bine în întuneric. Sarea de fier amoniac trebuie să fie proaspătă pentru a asigura rezultate bune. Soluția se aplică cu o pensulă, lucrând mai întâi într-o direcție și apoi în cealaltă pentru a asigura un strat uniform. După uscare, se expune sub traseu până când umbrele se bronzează. Spălarea în apă curentă timp de cincisprezece minute încheie procesul. Utilizarea unei soluții de zece procente de bicromat de potasiu crește contrastul și permite obținerea unui contrast suficient din trase slabe. Pe măsură ce soluția de bicromat albește imaginea, hârtia trebuie să fie considerabil supraimprimată pentru a asigura imprimeuri suficient de întunecate.

Printr-o modificare a amprentelor pozitive de mai sus cu linii albastre pe un fundal alb pot fi obținute din trase obișnuite în care

3 Pentru un tratament cuprinzător al acestei și altor variații ale Kallitype, vezi Photominiature N0. 185 de James Thomson. Vezi și: American Photography, 1918, nov., p. 642.

liniile sunt cu cerneală neagră pe un fundal alb transparent, trebuie să fie alcătuite.

1. Apă .... 20 oz.
Gumă arabică................................. 4 oz.
2. Apă .... 20 oz.
Amonio-citrat de fier.................... io oz.
3. Apă .... 20 oz.
Clorura Ferrie................................. io oz.

Trei soluții
1000 cmc.
200 grame.
1000 cmc.
500 grame.
1000 cmc.
500 grame.

Soluțiile de mai sus se vor păstra timp de o lună sau șase săptămâni. Pentru utilizare, se amestecă după cum urmează:

Soluția nr.i... 30 părți

Soluția

nr.2... 8 părți
Soluția nr.3.. 5 părți
Acest lucru este aproape limpede la început, dar devine treptat mai gros și trebuie folosit imediat după amestecare. Se aplică cu o pensulă și este de remarcat că majoritatea hârtiei necesită dimensionare în prealabil, în timp ce majoritatea hârtiei nu necesită nicio dimensionare preliminară pentru procesul obișnuit de tipărire.
Dupa expunere, imprimeul se dezvolta cu o pensula umpluta cu
ferocianura de potasiu............................. 200 gr.104 gm.
Apă... 4 oz.1000 cc.
Când fiecare detaliu a apărut și imprimarea este albastru închis, clătiți rapid cu apă și puneți-l într-o baie de acid clorhidric comercial (o parte până la zece părți apă), după care este spălat în apă curentă și uscat. Hârtiile pozitive pentru a face copii ale desenelor etc., sunt vândute sub o varietate de nume și oferă nu numai linii albastre, ci și negre și maro pe fundal alb.

Lucrări generale de referință

Platinotipie

Pizzighelli și Hubl.—Platinotype—traducere în engleză de Iselin și editată de Abney, publicată de Harrison and Sons, Londra.
Horsely Hinton—Tipărire cu platinotip.
Abney și Clark - Platinotip.
Fotominiatura nr. 7—Procese cu platinotip.
Fotominiatura nr. 40 — Modificări ale platinotipului.
Fotominiatura nr. 115—Tipărire cu platină.
George E. Brown — Ferrie și procese heliografice.
Fotominiatura nr. io — Printul albastru.
Fotominiatura nr. 47 — Procesul Kallitype.
Fotominiatura nr. 81·—Ozobrome, Kallitype și Blue Prints.
Fotominiatura nr. 185 — Kalitip și procese conexe. '

CAPITOLUL XXII

PROCESE DE IMPRIMARE CU COLOIZI BICROMATI

Chimia imprimării pigmentare cu coloizi bicromati.—■ Trebuie amintit că în toate procesele bazate pe acțiunea luminii asupra unui coloid care conține un bicromat, pigmentul care formează imaginea este nealterat și nu joacă niciun rol în reacție. Este la fel de ușor să se producă o imagine în gelatină bicromatizată pură ca și cu una care conține un pigment, doar că în primul caz imaginea ar fi cu greu vizibilă dacă nu este pătată prin utilizarea coloranților. Prin urmare, reacția implicată este pur și simplu una dintre lumină și un coloid bicromat. Sărurile de crom nu sunt în sine sensibile la lumină; numai în prezența luminii ele sunt reduse și acțiunea care are loc poate, conform cercetărilor lui Eder,1 fi reprezentată astfel:
(ï) $2K_2Cr_2O_7 + H_2O = 2K_2CrO_4 + Cr_2(OH)e + O$,
(2) $Cr_2(OH)e + K_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3\text{-}CrO_3 + 3H_2O + K_2CrO_4$ Prima ecuație poate fi privită ca acțiunea primară a luminii; hidroxidul de crom Cr,(OH)e se descompune printr-un exces de bicromat, ca în ecuația a doua, în cromat de crom $Cr_2O_3\text{-}CrO_3$ care este agentul real care acționează asupra substanțelor organice precum gelatina, guma arabică și albușul pentru a reda. ele insolubile în apă.

Howard Farmer în 1889 a descoperit că, în prezența gelatinei, bicromații sunt reduse cu argint fin divizat, astfel încât, atunci când o amprentă de bromură a fost scufundată într-o soluție de bicromat, gelatina în contact cu argintul metalic care constituie imaginea devine insolubilă fără. expunerea la lumină.2 Această observație formează baza atât proceselor carbo cât și bromoil. Din punct de vedere chimic, cele două procese sunt în esență aceleași; mecanismul celor două procese este însă oarecum diferit, deoarece în bromoil in-solubilizarea gelatinei are loc în filmul care conține

1 fotografie. Korr., 1878, 32, 48, 75, 98, 117, 144.

2 BP 17.773 din 1889.

 imagine, în timp ce în procesul carbo insolubilizarea trebuie să fie produsă într-un alt strat de gelatină prin difuzie.

Reacția probabilă aici este în primul rând albirea imaginii de argint, având ca rezultat formarea de bromură de argint și ferocianura de potasiu. Acesta este reoxidat de bicromat înapoi la fericianură, reducerea bicromatului având ca rezultat insolubilizarea gelatinei. Cu sărurile de cupru reacția este în esență aceeași, satul cupric și bromura reacționând cu imaginea de argint pentru a forma bromură cuprică, care este reoxidată de bicromat într-un sait cupric, reducerea bicromatului având ca rezultat insolubilizarea gelatinei. . Reacțiile ipotetice pot, și au fost,3 scrise pentru a reprezenta aceste reacții, dar obiecția la toate astfel de ecuații este că, deși ele arată ce poate avea loc, există puține dovezi care să arate că acest lucru are loc. În consecință, nu pare să merite, în prezent, să încercăm să reprezentăm reacția sub forma unei ecuații chimice.

Procesul carbonului.—Încă de la introducerea sa ca proces practic, carbonul a fost recunoscut drept unul dintre cele mai bune medii de imprimare. Deși nu permite același grad de control ca unele dintre procesele ulterioare, precum guma-bicromat și metodele cu pigmentul uleios, există o mare latitudine în imprimarea cu carbon și, dacă se utilizează imprimarea multiplă, pot fi efectuate modificări ale valorilor. într-o măsură considerabilă. În comun cu alte procedee, care depind de acțiunea luminii asupra sărurilor cromice, procesul de carbon oferă o mare varietate de culori și suprafețe. Compania Autotype, care sunt principalii producători de materiale de carbon, furnizează țesuturi pentru peste treizeci de culori diferite. Dar și mai importantă este fidelitatea cu care carbonul reproduce tonurile delicate ale unui negativ. În acest sens, nu este abordat de niciun alt mediu și o imprimare carbon va reproduce tonurile fine ale unui negativ bun mai veridic decât orice alt proces existent.

Există două variante ale tipăririi carbon cunoscute sub denumirea de transfer simplu și dublu. În primul caz imaginea este inversată de la dreapta la stânga, în timp ce în ultimul caz imaginea este neinversată. Țesutul de carbon este format din hârtie acoperită cu gelatină și pigment. Înainte de utilizare, trebuie sensibilizat într-o soluție de bicromat de potasiu și apoi uscat la întuneric. Cu sensibilizatorul spirtoase, fabricat de

3 Venn, britanic. J. Phot., 1924, 71, 427. Tritton, Phot. J., 1927, 67, 140. Tritton, Phot. J., 1926, 66, 126. Schòmmer, Phot. Rund., 1926, 63, 210. Schiel, Phot. Rund., 1926, 63, 55, 97.

Compania Autotype, uscarea este foarte rapida si sensibilizarea este o operatie care necesita foarte putin timp. Când este uscat, țesutul este expus la lumina zilei sub negativ, un fotometru fiind folosit pentru a regla expunerea, deoarece imaginea nu este vizibilă. Când expunerea este completă, țesutul este îndepărtat de pe cadru și lăsat să se înmoaie până când este moale în apă rece. Între timp, o foaie de hârtie de transfer unică sau suportul temporar dacă se dorește să se facă transfer dublu, este lăsată să devină flexibilă în apă. De îndată ce șchiopătează, cei doi sunt aduși împreună și apăsați în contact. După ce au rămas puțin sub presiune, cei doi sunt scufundați în apă caldă și țesutul se îndepărtează, lăsând gelatina și pigmentul lipite de hârtia de transfer, sau de suportul temporar în caz de dublu transfer. Urmează spălarea blândă în apă caldă, iar gelatina bicromata neacționată cu pigmentul său se spală curând, lăsând imaginea în pigment pur insolubil. De îndată ce dezvoltarea este completă, amprenta este îndepărtată, plasată într-o baie de alaun pentru a îndepărta pata de bicromat și a întări gelatina și este în cele din urmă uscată.
Transferul dublu este puțin mai complicat. După dezvoltarea pe suport temporar, imaginea este întărită și lăsată să se usuce. Se pune apoi din nou în apă și se pune în contact cu o foaie de hârtie de transfer dublu. Cele două sunt lăsate să se usuce în contact, iar hârtia poate fi apoi scoasă de pe suportul temporar purtând cu ea imaginea.
Introducerea sensibilizatoarelor spirtoase a făcut din carbon un proces relativ simplu și direct, iar instrucțiunile îl fac, din păcate, să pară mai implicat decât este în realitate.
Țesături de carbon.—Compania Autotype din Anglia sunt principalii producători din lume de materiale pentru procesul de carbon și furnizează tot ceea ce este necesar pentru funcționarea procesului. Peste cincizeci de șervețele diferite în treizeci de culori sunt fabricate de această companie și există un număr mare de hârtie de transfer diferite din care să aleagă, oferind practic toate tonurile și suprafețele utile. Următoarea este o listă a celor mai importante țesuturi ale companiei:

Terra cotta Bistre receCool sepia

Negru fildeș Negru caldPortret violet

Sepia caldă Gravura neagrăPortret maro

Carneo standard maro SepiaWhite

Standard purpuriu rosu cretaTalbot sepia

Gri verde Maro rubinVerde mare

închis Negru platin „Negru brun

Albastru negru verde italian Vandyke maro

Se pot face multe pentru a spori eficacitatea imprimării prin alegerea judicioasă a unei culori adecvate subiectului. Astfel, Albastru Inchis sau Verde Mare este potrivit pentru poze la mare sau pe corpuri mari de apa. Culorile potrivite pentru peisaje se găsesc în Negru Gravura, Negru Ivory, Verde Italian, Maro Vandyke, Negru Cald și Verde Gri. Portretele par în avantaj pe cretă roșie, sepia, maro standard, negru cald și negru maro. Un avantaj hotărât al culorilor obținute prin carbon sau prin orice alt proces de pigmentare, față de cele obținute prin tonifiere, constă în faptul că tonurile sunt mai pure și pot fi duplicate cu ușurință și certitudine, ceea ce este rar, dacă vreodată, în cazul tonifierii. proceselor.
Transfer dublu și simplu. — Imprimările pe carbon de la negativele din sticlă sunt inversate de la dreapta la stânga, cu excepția cazului în care se folosește un transfer dublu. În majoritatea subiectelor

picturale acest lucru nu este inacceptabil și un singur transfer este destul de potrivit. Imprimeurile cu carbon neinversat pot fi realizate din folii prin imprimare din spate și cu pierderi reduse sau deloc în detaliu sau definiție. Dacă imprimarea cu carbon este propusă la început, negativul poate fi inversat în oricare din mai multe moduri. Placa poate fi plasată în suportul plăcii cu partea din sticlă îndreptată către lentilă; poate fi folosită o oglindă inversoare sau filmul poate fi scos din negativ și inversat. Aceasta din urmă este o metodă destul de riscantă de folosit, dar unele par să aibă succes cu ea. În orice caz, cel mai bine este să folosiți plăci speciale de decapare pentru negativ, deoarece există mai puțin pericol de probleme în operația de decapare și inversare. În general, transferul dublu este de preferat oricăreia dintre aceste metode în care este necesar ca imaginea să apară în același mod în care este văzută cu ochiul; adică neinversat.

Sensibilizarea țesutului. – Țesutul este furnizat în pachete de o duzină de foi în aproape toate dimensiunile standard și, de asemenea, în benzi de 2^2 pe 12 picioare. În unitățile comerciale, șervețelele sunt de obicei cumpărate de trupă, dar este mai convenabil pentru începători să cumpere șervețele gata tăiate. Deoarece țesutul tinde să se cureze, trebuie menținut sub presiune până la utilizare și, pe măsură ce solubilitatea scade odată cu înaintarea în vârstă, până când se ajunge la insolubilitatea completă, nu trebuie achiziționat mai mult țesut la un moment dat decât poate fi epuizat în câteva luni la cel mai.

Baia de sensibilizare este formată din bicromat de potasiu pur. Trebuie folosită numai cea mai pură formă a acestei substanțe chimice. Cel vândut pentru baterii de stocare etc., este nepotrivit. Forța recomandată în general pentru negative medii este soluția de patru procente, deși cu negative slabe rezultate mai bune vor fi asigurate cu țesut care a fost sensibilizat într-o baie.

de concentrație mai mică, ca 2 la sută sau 3 la sută. Sensibilitatea depinde de puterea soluției de sensibilizare și, de asemenea, de țesut. Astfel, țesutul sensibilizat într-o baie de 1% de bicromat de potasiu necesită de trei până la patru ori mai multă expunere decât cel sensibilizat într-o baie de 4%, în timp ce o culoare precum creta roșie necesită mai mult timp pentru expunere decât albastrul turcoaz, datorită opacitate mai mare la lumina actiniei. Cu toate acestea, în general, țesuturile necesită aproximativ aceeași expunere.

În general, utilizarea Spirit Sensitizer al companiei Autotype este recomandată pentru lucrătorii amatori sau ocazionali. Pentru lucrările comerciale, unde sunt disponibile facilități adecvate pentru uscarea țesutului după sensibilizare, baia simplă de bicromat este satisfăcătoare, dar deoarece acestea nu sunt în general la dispoziția amatorului, se recomandă ca acesta să folosească sensibilizatorul alcoolic, care se usucă. foarte rapid, nefiind un dulap de uscare elaborat și permite folosirea țesuturilor într-o oră.

În locul sensibilizatorului alcoolic al companiei Autotype pot fi utilizați următoarele:

Bicromat de amoniu........................... 60 gm. 460 gr.
Apa de facut.......................... 1000 cc. 16 oz.

Aceasta este o soluție stoc, din care o parte trebuie diluată cu un volum egal de alcool. Soluția diluată nu se va păstra. Țesutul trebuie

scufundat în sensibilizatorul diluat timp de cinci minute, apoi îndepărtat și tratat așa cum este descris mai târziu.
Un țesut mai sensibil care necesită de la o jumătate până la o treime expunerea celui sensibilizat numai cu bicromat poate fi preparat prin adăugarea la fiecare 100 de părți dintr-o soluție de bicromat de potasiu de 2,4% a 2 părți dintr-o soluție de io la sută de clorură de ceroasă.4 Cu toate acestea, imersarea țesutului expus într-o soluție de 2% de clorură de ceroasă înainte de transfer este la fel de eficientă în ceea ce privește scăderea expunerii și este mai satisfăcătoare în practică.
Operația de sensibilizare cu un sensibilizator spirt este următoarea: Se toarnă o uncie sau două de sensibilizator într-o farfurie sau o cană și se înmoaie peria Blanchard, furnizată cu fiecare botil de sensibilizant, în aceeași și apoi se aplică pe țesutul care ar trebui să fie fixat pe o scândură cu ace. Soluția trebuie distribuită uniform și rapid, deoarece se usucă rapid. Mai întâi acoperiți țesutul pe lungime, apoi scufundați peria în soluție din nou și treceți peste țesut a doua oară în
4Tritton, Brit. J. Fotografie, 1929, 76, 381.
 direcţie opusă, şi anume dimensiunea scurtă. Pentru o imprimare mare, trebuie făcută o perie specială pentru ca suprafața să fie mai rapid acoperită cu soluția de sensibilizare. Când prima foaie de țesut este uscată la suprafață (mai multe foi pot fi acoperite între timp), ar trebui să primească o a doua aplicare pentru a asigura o acoperire uniformă. Când ați terminat, aruncați sensibilizatorul rămas și spălați peria și păstrați pentru utilizare ulterioară. Baia de sensibilizare trebuie ținută la întuneric atunci când nu este utilizată. Țesutul trebuie agățat pe o linie într-o cameră întunecată pentru a se usca, ceea ce va dura de la zece până la douăzeci de minute. Utilizarea unui ventilator electric va grăbi uscarea, precum și căldura moderată. Dintre cele două, primul este cel mai sigur, deoarece căldura poate face țesutul insolubil. Țesutul trebuie să fie bine uscat înainte de a fi plasat în cadrul de imprimare. Dacă se intenționează să păstreze țesutul pentru orice moment, acesta trebuie plasat în tubul de depozitare furnizat de compania Autotype. Cu toate acestea, țesutul de carbon sensibilizat este cel mai bun, de îndată ce este uscat și poate fi păstrat în stare bună, în siguranță, timp de aproximativ o săptămână, chiar și în cutia specială de depozitare.
Țesutul poate fi, de asemenea, sensibilizat prin imersie, dar apoi necesită mult mai mult timp pentru a se usca. Este insa mai sensibila decat cea sensibilizata prin periaj si creste sensibilitatea cu varsta.5
Expunere.—Nu este necesar un tip special de ramă de imprimare, dar, deoarece nu este necesară examinarea imprimării în timpul expunerii, spatele nu trebuie să fie făcut în două piese, ca de obicei.
Țesutul trebuie menținut uscat în timpul expunerii și în acest scop pot fi folosite foi de hârtie cerată sau foi impermeabile de cauciuc vulcanizat, așa cum sunt utilizate în același scop cu platinotipul. Arcurile cadrului trebuie să fie puternice și, din acest motiv, multe dintre ramele mai ieftine cunoscute sub numele de „Amatori” vor fi considerate nesatisfăcătoare, deoarece arcurile sunt slabe și incapabile să țină țesutul pigmentat destul de rigid în contact perfect cu negativul. . .
Imprimarea se face de obicei la umbră, deoarece razele directe ale soarelui pot crăpa sau pot face ca țesutul să devină insolubil. Pentru

lucrări comerciale, lampa cu vapori de mercur Cooper-Hewitt este o lumină satisfăcătoare.
Înainte de imprimare, negativul trebuie prevăzut cu o „margine sigură". Aceasta este o chenar opac îngust pe toate cele patru laturi ale negativului, care asigură o margine solubilă imaginii prin protejarea țesutului de acțiunea luminii. Această „margine sigură" poate consta dintr-o bandă de

5 Pentru metodele de sensibilizare cu ajutorul coloranților, a se vedea Meisling, Brit. J. Phot., 1916, 63, 23 februarie; Dansk. fotografisi: Tidskrift Nos. 9 and 10, 1916; Warburg, foto. J., 1917. 57, 169·

vopsea opacă pe negativ sau măștile de hârtie neagră vândute în scopul producerii de printuri cu chenaruri albe.
Deoarece imaginea este invizibilă, se folosește un actinometru pentru a calcula timpul de expunere. Se pot obține mai multe forme. Trei tipuri populare, cele ale lui Bur-ton, ale lui Sawyer și ale lui Johnson, sunt ilustrate în Fig. 188.
Fig. 188. Actinometre pentru imprimare cu carbon
În actinometrul lui Johnson o mică rolă de hârtie sensibilă este conținută în cutia cubicai. Acesta este tras înainte și expus la lumină lângă cadru până când nuanța hârtiei și registrul de nuanță standard și o nouă bucată sunt trase în poziție. Un negativ subțire poate fi suficient expus într-o singură nuanță, unul mediu în două sau trei, în timp ce cei mai denși variază mai mult. Astfel de actinometre sunt cunoscute ca intermitente și nu sunt atât de convenabile ca tipul continuu al cărui exemplu Sawyer este. În acest instrument există o scară gradată de opacități crescânde, variind de la i la 9. Lucrarea este expusă

sub scara gradată și fiecare număr se întunecă succesiv la nuanța standard, astfel încât să nu fie necesară mutarea hârtiei în timpul unei expuneri. Instrumentul Burton este similar, dar are mai multe negative portrete de densitate crescândă. Hârtia sensibilă este plasată sub negativul în actinometru, care pare să semene ca densitate cu negativul de tipărit, iar cele două expuse până când hârtia de test pare suficient de întunecată.
Țesutul de carbon sensibilizat pe o baie de 4% bicromat de potasiu este de aproximativ trei ori mai rapid decât POP. Începătorul va considera necesar să facă două sau trei teste și după dezvoltare poate fi judecată expunerea adecvată. Numărul de „nuanțe" necesare poate fi apoi marcat pe negativ, astfel încât expunerea corespunzătoare în orice moment viitor să poată fi determinată cu ușurință cu actinometrul.
După expunere, imprimarea ar trebui să fie dezvoltată cât mai curând posibil, deoarece acțiunea luminii va continua, chiar dacă imprimarea va fi păstrată în întuneric complet și va apărea supraexpunerea. Aceasta este cunoscută sub denumirea de „acțiunea continuă a luminii" și a fost observată pentru prima dată de Johnson, iar Abney a arătat mai târziu că principiul ar putea fi folosit în avantaj în creșterea vitezei de imprimare în lumină terasă. Este posibil să se elaboreze un sistem prin care să se acorde o treime sau chiar mai puțin din expunerea originală, iar imprimarea să stea câteva ore înainte de dezvoltare. Cu excepția cazului în care se pot menține condiții absolut uniforme, această metodă nu este de recomandat totuși, iar începătorul va face bine să se dezvolte imediat după expunere.

Dezvoltare.—Dezvoltarea unei amprente carbon este o operațiune relativ simplă. Nu sunt necesare substanțe chimice, apa fierbinte și o tavă mare fiind principalele cerințe. Nu este necesară o cameră întunecată, iar operațiunea poate fi efectuată în lumina zilei slabă. Până în această etapă nu există nicio diferență în transferul dublu sau simplu, dar înainte de dezvoltare devine necesar să se transfere pigmentul fie pe hârtia de transfer, fie pe un suport temporar de pe care ulterior va fi transferat din nou pe suportul final. Transferul este necesar deoarece pigmentul insolubil care a fost format prin acțiunea luminii se află pe suprafața țesutului, în timp ce pigmentul insolubil care trebuie spălat pentru a dezvălui imaginea se află sub imagine. Prin urmare, este necesar să transferați pigmentul astfel încât pigmentul solubil să fie deasupra, unde să poată fi spălat fără a afecta pigmentul care formează imaginea.
Vom lua în considerare mai întâi transferul unic, deoarece este cel mai simplu și cel mai bun

pentru incepator. După ce reușește să facă imprimări cu un singur transfer cu satisfacție, poate experimenta transferul dublu.
O foaie de hârtie de transfer unică este pusă în apă rece la aproximativ 6o° F. (i6° C.) timp de câteva minute până când devine moale.6 Țesutul expus este apoi pus în aceeași apă. Țesutul se va curăța la început spre interior și apoi spre exterior până devine practic fiat. În acest moment trebuie scos din apă și așezat cu fața în jos pe hârtia de transfer, care ar fi trebuit în prealabil așezată pe o suprafață fiat cu partea acoperită cu gelatină în sus. Când cele două sunt în contact, o racletă este trecută peste aceeași din centru spre margine cu presiune moderată pentru a elimina aerul și umezeala. După ce au fost șterse în contact, țesutul și suportul său pot fi plasate sub blotter-uri și lăsate să stea timp de cincisprezece până la douăzeci de minute înainte de dezvoltare.
Dezvoltați, scufundați amprenta și suportul său în apă la aproximativ 95-100° F. (35-38° C). În câteva secunde pigmentul va începe să curgă pe margini. Când începe acest lucru, separați colțul țesutului și suportul acestuia, ridicându-l cu unghia și scoateți de pe hârtia care conținea inițial gelatina pigmentată. Acest țesut poate fi aruncat. Ținând imprimarea de un colț, stropiți ușor cu apă caldă peste suprafață. Pigmentul solubil se va spăla treptat, lăsând imaginea. Trebuie avut grijă să nu atingeți amprenta cu mâinile sau cu orice substanță tare, deoarece gelatina este foarte moale și se rănește ușor în această etapă. Dacă imprimarea este sub expusă, pigmentul se va spăla foarte ușor, în timp ce dacă expunerea este excesivă pigmentul se dizolvă cu dificultate și trebuie utilizată apă mai caldă. Evidențele pot fi luminate sau detaliile în umbre întunecate pot fi scoase în evidență în această etapă prin stropirea cu apă dintr-un tub de suflare pe imprimeu, sau apă fierbinte poate fi turnată pe porțiunea dorită. Când dezvoltarea este completă, puneți amprentele în apă curată rece timp de un minut și apoi transferați într-o soluție de alaun de cinci procente pentru a îndepărta pata de bicromat și a întări gelatina. Pentru soluția de alaun pot fi utilizate tăvi din oțel emailat sau din cauciuc dur, dar vasele de staniu sau zinc, cum ar fi cele care pot fi folosite pentru dezvoltare, trebuie evitate. Timpul necesar în această baie variază, dar trebuie acordat suficient timp pentru a vă asigura că toată pata de bicromat a fost îndepărtată, deoarece orice urmă rămasă

va fi mai vizibilă atunci când este uscată decât atunci când este umedă.

6 Hârtiile de transfer foarte aspre sau groase trebuie lăsate să se înmoaie timp de o oră înainte de a fi presate în contact cu țesutul expus. Cu hârtii subțiri și netede, zece până la cincisprezece minute vor fi suficiente.

După curățare și întărire în baia de alaun, amprenta este îndepărtată și clătită bine cu apă și apoi agățată pentru a se usuca. Amprentele carbon nu trebuie forțate la uscare prin căldură, deoarece există pericolul de crăpare a gelatinei. Cu toate acestea, un ventilator electric poate fi folosit pentru a grăbi procesul.

Transfer dublu. — Până acum am considerat doar un singur transfer, care este destul de potrivit în toate cazurile în care inversarea imaginii nu este inacceptabilă. Operațiunile anterioare dezvoltării sunt aceleași atât în transferul simplu, cât și în cel dublu. Înainte de dezvoltare, în loc să fie atașat de hârtia de transfer, țesutul de carbon expus este fixat pe un suport temporar. Acest suport temporar poate fi din sticlă opală sau hârtie special acoperită furnizată de Autotype Company. Acest din urmă produs este realizat în două grade: Gros Nr. 112 pentru uz general, oferind fie luciu mediu, fie mat; și Thin No. 112, care este recomandat pentru hârtii de transfer groase și aspre.

Înainte de utilizare, suportul trebuie să fie cerat, astfel încât imaginea de gelatină să poată fi îndepărtată de pe suportul temporar fără pericol la transferarea pe suportul final. Soluția de epilare constă dintr-o parte de ceară de albine și trei părți de rășină dizolvată în terebentină și poate fi achiziționată special preparată. Câteva picături din această soluție de epilare se toarnă pe suportul temporar și se frecă ușor pe suprafață folosind un tampon de flanelă. Epilarea cu ceara este o operatie simpla dar trebuie avut grija ca suportul sa fie epilat uniform si temeinic. Distribuția inegală dă naștere la o diferență în textura suprafeței pe imprimarea finită, deoarece unele secțiuni vor avea mai mult luciu decât altele. Dacă o parte a suportului nu a fost acoperită deloc, gelatina se poate adera și imprimarea se va strica. Trebuie lăsată aproximativ o oră după epilare înainte ca suporturile să fie folosite pentru a permite terebentinei să se evapore. Este un plan excelent să epilați cu ceară suporturile cu câteva ore sau cu o zi înainte de a fi utilizate.

Există mai puțină latitudine în dezvoltare cu transfer dublu decât cu un singur transfer și expunerea ar trebui să fie cât mai corectă posibil, pentru ca apa foarte fierbinte să nu fie necesară pentru dezvoltare. Există o tendință ca imaginea să se înmoaie în timp ce se află pe suportul temporar, ceea ce se datorează unei înmuieri a cerii și, desigur, utilizarea apei fierbinți va face ca ceara să se înmoaie mai mult decât rece.

Suportul temporar este pus în apă împreună cu țesutul expus și lăsat să rămână până când devine relativ fiat. Țesutul expus este apoi stolat pe partea ceară a suportului temporar și lăsat să rămână sub presiune timp de câteva minute.

după care se dezvoltă exact la fel ca transferul unic. După dezvoltare, suportul temporar cu imaginea sa aderentă este plasat în baia de alaun pentru a elimina pata de bicromat și a întări gelatina după care este clătită și lăsată să se usuce. Trebuie avut grijă să nu răniți

suprafața delicată în timpul oricăreia dintre aceste operațiuni. Uscați imaginea într-un loc răcoros, nu la soare și nici la orice fel de căldură.

Când se usucă, se poate continua operația de transfer a imaginii pe suportul final. În acest scop, hârtia de transfer dublu este furnizată într-o mare varietate de tonuri și suprafețe. Foaia de hârtie de transfer dublu ar trebui să fie mai mare decât suportul temporar, să zicem 7x9 pentru imprimare 5x7. Se pune în apă rece și se lasă la macerat timp de o oră pentru a umfla stratul de gelatină, astfel încât imaginea să se adere. După înmuiere timp de o oră, se îndepărtează și se pune un minut sau cam așa ceva în apă la aproximativ 90o F. până când suprafața se simte moale la atingere, după care se întoarce din nou în apa rece unde poate rămâne până când este necesar. Amprenta uscată de pe suportul temporar este acum pusă în apă rece până când este moale și este apoi scoasă și plasată cu fața în sus pe o suprafață netedă, ca o foaie de sticlă piate. Foaia de hârtie de transfer dublă înmuiată este apoi plasată deasupra acesteia și ținută pe loc cu o mână, în timp ce cele două sunt raclete în contact perfect cu o racletă fiat. Presiunea trebuie să fie suficientă pentru a forța apa să iasă, dar nu atât de mare încât să afecteze gelatina. Câteva încercări vor servi pentru a arăta cantitatea adecvată de presiune care trebuie aplicată. Suportul temporar și hârtia de transfer dublu sunt apoi atârnate pe o linie pentru a se usuca. Când este bine uscată, introduceți vârful unui cuțit biade sub un colț și despărțiți cele două, când se va constata că imaginea părăsește suportul temporar și aderă la hârtia de transfer dublu. Dacă piata nu a fost epilată în mod corespunzător, imaginea poate adera pe alocuri la suportul temporar și imprimarea se poate deteriora. Acest lucru se poate întâmpla și dacă stratul de gelatină al hârtiei de transfer dublu nu a fost suficient de înmuiat înainte de utilizare.

Transferul pe hârtii aspre.—Se recomandă insistent ca începătorul să se lipească de suprafețe netede până când este perfect sigur de sine. Cu toate acestea, imaginea de carbon poate fi transferată pe suprafețe foarte aspre ca hârtia de desen presată la cald Whatman, dar este nevoie de mai multă grijă și familiaritate cu procesul și, din acest motiv, începătorul va face bine să se lipească de suprafețe netede și moderat aspre pentru destul de mult. un timp. Suportul temporar de utilizat este subțire nr. 112. Imaginea de pe suportul său temporar se pune în apă câteva minute și

, lăsat să devină moale. Este apoi îndepărtat și scufundat în soluție de gelatină care se prepară după cum urmează:

Înmuiați o uncie de gelatină Nelson nr. ï în 20 uncii de apă timp de cincisprezece minute. Apoi încălziți soluția la aproximativ 115 până la 1250 F. până când gelatina se topește. La o uncie de apă adăugați 5 boabe de alaun crom și, când s-au dizolvat, adăugați la soluția de gelatină, amestecați bine tot timpul. Soluția de gelatină trebuie strecurată prin muselină înainte de utilizare. -

O bucată de hârtie de transfer, care a fost înmuiată în apă timp de o oră sau mai mult, este apoi îndepărtată și așezată cu fața în sus pe o suprafață netedă, netedă. Amprenta de pe suportul său temporar este îndepărtată din soluția de gelatină și așezată cu fața în jos pe hârtia de transfer, iar cele două se strecoară ferm în contact perfect. Curățați marginile hârtiei de transfer, care ar trebui să fie cu aproximativ un inch mai mare decât suportul temporar, și atârnați imprimările pentru a se usuca. Când sunt bine uscate, acestea pot fi

îndepărtate ca de obicei. Orice netezire ușoară a suprafeței rugoase, datorită contactului cu tempo-ul neted cerat .
suport rar, poate fi îndepărtat prin înmuierea imprimeului în apă timp de jumătate până la trei sferturi de oră și reuscare.

Procesul Carbro.—Procedeul carbo are o serie de avantaje demne de remarcat față de metoda mai veche de imprimare cu carbon și va servi, fără îndoială, la creșterea popularității imprimării cu pigment. Spre deosebire de carbon, nu este necesară nicio lumină naturală în nicio etapă, astfel încât dificultățile de uscare a țesutului și de expunere la lumina zilei sunt evitate. Acest lucru simplifică foarte mult producția de imprimeuri pigmentare și, prin faptul că lucrătorul este independent de lumina zilei, îi permite să-și folosească serile în tipărire. În plus, există avantajul că un negativ mărit nu este necesar atunci când se dorește imprimări mai mari decât negativul original, deoarece dintr-o mărire bună cu bromură se poate face orice număr de carbohidrati în mod rezonabil fără pierderea calității. În zilele noastre de camere mici și dependență de imprimarea prin proiecție,
posibilitatea de a utiliza o mărire cu bromură în loc de un
sistem costisitor.
negativ mare este o chestiune de un moment și acest punct cântărește foarte mult în favoarea procesului carbo. Deoarece o imprimare carbo este identică și cu o imprimare carbon realizată din negativ prin metoda obișnuită, aceasta
este evident că avem în imprimarea carbo aceeași gamă în ceea ce privește culoarea și textura pe care o avem în carbon și, de la imprimarea finită ■
este aceeași în ambele cazuri, aceleași trăsături ale excelenței artistice pentru care procesul carbonului este demn de remarcat. La aceasta se adaugă și posibilitatea tipăririi multiple, care este mai simplă în carbro decât în oricare
eu

alt proces. Există o obiecție la procesul de carbocare care îl face din punct de vedere tehnic inferior amprentelor directe de carbon realizate din negativ și aceasta este pierderea clarității critice. Acest lucru, după cum a subliniat Namias7, se datorează faptului că imaginea este desprinsă de stratul pigmentat de gelatină și există o răspândire locală a acțiunii datorită difuzării laterale a agentului de insolubilizare în gelatina pigmentată. Cu toate acestea, pentru toate lucrările științifice cele mai critice în care trebuie păstrată o claritate extremă a detaliilor minuscule, ușoară înmuiere a contururilor este incontestabilă și în cazul lucrărilor picturale poate fi de fapt un avantaj.

Prin urmare, nu este prea mult să spunem că carbro reprezintă un progres notabil în imprimarea cu carbon. Merită atenția oricărui amator și profesionist serios și, fără îndoială, va face mult pentru a renaște interesul în scădere pentru procesul de carbon, care rămâne, așa cum a fost întotdeauna, unul dintre cele mai bune procese de imprimare pozitive.

Imprimarea cu bromură. Deoarece în tipărirea cu bromură tipărirea cu bromură acționează ca negativ, pregătirea sa ar trebui să fie cu aceeași grijă și atenție care ar fi acordată unui negativ. În ceea ce privește fabricarea hârtiei, aproape toate mărcile comerciale de bromură par a fi potrivite. Timpii de scufundare în diferitele băi diferă însă cu diferite mărci de hârtie, dar aceasta este o chestiune

de importanță minoră, deoarece timpul de imersare odată determinat pentru o anumită marcă rămâne constant, cu mici variații, pentru loturile ulterioare ale aceleiași. hârtie. În general, suprafețele platino mate sau semi-mate sunt probabil cele mai bune clase de folosit, deoarece sunt mai ușor de lucrat și oferă un număr mai mare de printuri. Totuși, pot fi folosite hârtie lucioasă, precum și cele brute. În cazul suprafețelor foarte aspre există o oarecare dificultăți și până când lucrătorul nu este bine familiarizat cu procesul, va face bine să evite astfel de hârtii.

Amprenta cu bromură ar trebui să primească expunere completă, dar nu supraexpunere și trebuie să fie complet dezvoltată. Metoda factorială de dezvoltare deja recomandată pentru imprimeurile cu bromură este recomandată cu tărie pentru dezvoltarea bromurii originale care urmează să fie utilizată pentru imprimarea carbo. O ușoară îngropare a umbrelor în imprimarea cu bromură nu este o obiecție deoarece, datorită gradației superioare a carbonului în umbre, astfel de gradații, deși se pierd în bromură, vor fi vizibile în imprimarea carbo.

În timp ce în general hârtiile cu bromură dau cele mai bune rezultate, lumina cu gaz

7 Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 141.

 pot fi folosite atunci când este necesar. În acest caz, imprimarea la lumină de gaz trebuie mai întâi albită în înălbitorul obișnuit de fericianură-bromură, așa cum este utilizat pentru tonifiere cu sulfuri și redezvoltat în amidol sau metol-hidro-chinon. Apoi va produce carbohidrati egali din toate punctele de vedere cu cei din imprimeuri bromurate. Utilizarea hârtiei cu lumină de gaz este uneori de dorit când, din cauza caracterului negativului, poate fi imposibil să obțineți o imprimare a contrastului necesar pe hârtie bromură.

Ca și în cazul carbonului, este necesar să se asigure imprimarea cu bromură o „margine sigură”, lăsând o margine albă de până la % inch în jurul imprimării.

În cazul în care sursa de apă conține var, este bine să plasați imprimarea, după fixare și spălare, într-o soluție de acid clorhidric și apă (3 părți HCI concentrat la 100 părți apă) timp de 5 minute, apoi spălați timp de zece minute. Dacă acest lucru nu se face, există pericolul ca varul format în imprimarea bromură să împiedice albirea completă a luminii cu rezultatul că acestea se vor spăla în dezvoltarea carbo-ului.

În cazul în care este necesară orice pete sau se dorește întunecarea anumitor porțiuni în așa fel încât rezultatul să fie reprodus în imprimare carbo, se poate folosi culoarea apei care conține cerneală indiană. Toate astfel de modificări sunt reproduse în imprimarea carbo-carb cu o transfer la fel de complet ca orice altă parte a imaginii.

Sensibilizarea țesutului Carbro.—În acest scop sunt necesare următoarele soluții stoc:

Solutie concentrata N0. 1:

Bicromat de potasiu................................. 1 oz.10gm.
Fericianură de potasiu........................... 1 oz.10gm.
4. Bromură de potasiu.............................. 1 oz. 10 grame.
Apă de făcut......................................20 oz.200cc.

Soluția concentrată nr. 2:

Acid acetic glaciar.............................. 1 oz. 10 cc.
Acid clorhidric (pur)............,........... 1 oz. 10 cc.
Formaldehidă 40 la sută..........................22 oz.220 cc.

Adăugarea de 1% oz. sau 12 cc. de apă la cele de mai sus va preveni precipitațiile pe vreme rece.
Pentru utilizare luați:
Prima baie:
Concentrat N0. 1 soluție stoc................ 6oz.100cc.
Apă de făcut.................................18 oz.300cc.
A doua baie:
Concentrat N0. 2 soluție stoc............... 1oz.10cc.
Apă de făcut.................................32 oz.320cc.
L

Greutățile engleze și metrice de mai sus nu sunt echivalente, dar sunt proporționale.
Prima baie poate fi folosită o perioadă de timp, fiind adăugată soluție proaspătă pe măsură ce volumul său devine mai mic. A doua baie, totuși, trebuie reînnoită frecvent, deoarece este alterată de soluția nr. i care este transferată în ea.
Ambele soluții concentrate se păstrează bine în sticle închise ermetic, ferite de lumină. Temperatura băii de lucru ar trebui să fie menținută cât mai aproape posibil la 60-65° F·—o temperatură mai scăzută va reduce activitatea soluțiilor, în timp ce una mai mare va crește activitatea acestora și va aduce diverse probleme.
Sensibilizarea țesutului pigmentat.—Băile de lucru fiind alcătuite, foaia de țesut de carbon este scufundată în baia nr. 1 prin alunecarea ei sub suprafața soluției. Îndepărtați toate clopotele de aer de pe fața țesutului și apoi întoarceți-l cu fața în jos. După două minute, țesutul pigmentat trebuie întors din nou cu fața în sus și lăsat să stea încă un minut. Apoi ridicați-l de colț și lăsați-l să se scurgă timp de 15 secunde. În cele din urmă, prindeți-l de două colțuri și glisați-l cu fața în sus în soluția nr. 2.
Timpul de scufundare în această a doua baie este guvernat de efect
Desenul de sus arată articularea benzii de prindere la înălțimea necesară deasupra bazei. În desenul de jos este indicată marginea din cauciuc împânzit.
Fig. 189. Placă de racletă pentru Carbro. (Agricultor)
dorit și de marca de hârtie bromură utilizată pentru imprimare: Este imposibil să acordați cel mai bun timp pentru imersare, deoarece atât de mult depinde de condițiile de lucru, dar, de regulă, timpul variază între 15-30
 secunde. Cu cât timpul de scufundare este mai scurt, cu atât este mai mare contrastul imprimării carbo, în timp ce cu timpi mai mari de imersare, cu atât gradul de contrast este mai mic. Este astfel posibil prin variarea timpului de scufundare în a doua baie să se producă o imprimare având același grad de contrast ca originalul sau una cu contrast crescut sau diminuat. Astfel, dacă într-un anumit set de condiții de lucru, o imersiune de 20 de secunde produce o imprimare carbo-identică cu bromura originală, o imersiune de 15 secunde va produce un contrast cu un contrast mai mare și cu 25 de secunde mai puțin decât originalul. Este evident că un astfel de control poate fi folosit pentru a controla gradația imprimării carbohidratului astfel încât să se asigure exact strălucirea dorită.
Numărul de secunde hotărât după ce a trecut, țesutul pigmentat este ridicat din baie și așezat pe amprenta bromură care ar fi trebuit în prealabil să fie înmuiată în apă timp de o oră și așezată pe o foaie de sticlă sau pe placa de racletă ilustrată în Fig. 189. Odată ce cei doi

sunt în contact, pozițiile lor relative nu trebuie în niciun caz modificate, deoarece acțiunea începe imediat și o schimbare a poziției ar produce o neclaritate a imaginii. De îndată ce foaia pigmentată intră în contact cu imprimarea cu bromură, este pusă în joc o racletă de cauciuc, iar apa de prisos este forțată afară de mișcări drepte și ñrm.

Amprenta bromură cu foaia sa de țesut de carbon aderente este apoi ridicată de pe placa de sticlă sau racletă, plasată între hârtie rezistentă la grăsime și lăsată să stea timp de 15 minute pentru ca acțiunea soluției de insolubilizare să aibă loc.

Transfer.—Între timp, o foaie de hârtie de transfer de calitatea dorită trebuie pusă în apă pură rece și lăsată să se înmoaie cel puțin 5 minute dacă este subțire sau 10 minute dacă este groasă. Apoi, la expirarea celor cincisprezece minute, îndepărtați țesutul pigmentat de pe amprenta bromură, aruncați amprenta bromură în apă curgătoare curată și așezați țesutul pigmentat pe hârtia de transfer, strângând la fel pentru a asigura un contact perfect. În cele din urmă, așezați între hârtiile de absorbție sub presiune ușoară și lăsați să stea timp de 20 până la 40 de minute.

Redezvoltarea imprimeului cu bromură.—În timp ce se face acest lucru, se poate face atenție la spălarea imprimeului cu bromură și, atunci când este spălat bine, acesta este reamenajat. Pentru aceasta, este recomandabil un dezvoltator simplu de metol, deși se poate utiliza metol-hidrochinonă. În orice caz, trebuie avut grijă ca dezvoltarea să fie minuțioasă și, în acest scop, este bine să lăsați amprenta de bromură în revelator câteva minute.

mai mult decât ar fi considerat necesar din aspectul său. Fixarea este inutilă și după spălare și uscare imprimarea este din nou gata pentru imprimare carbo.

Dezvoltarea carbo-ului.—Dezvoltarea carbo-ului este aproape similară cu dezvoltarea unei amprente de carbon realizată prin metoda mai veche. Hârtia de transfer cu foaia ei aderentă de țesut pigmentat, cea din urmă cea mai sus, este plasată într-un vas mare cu apă caldă la o temperatură de aproximativ 95o F. (35o C). Aceasta este oarecum mai mică decât temperatura considerată necesară pentru carbon și se datorează faptului că gelatina solubilă lasă imaginea la o temperatură mai scăzută și mai rapid decât cu o imprimare de carbon realizată în mod obișnuit. Nu ar trebui să încerci să judeci temperatura apei cu ajutorul degetului, ci să folosești un termometru. În câteva minute pigmentul va începe să curgă în jurul marginii; atunci când se întâmplă acest lucru, separați hârtia de transfer și suportul de hârtie al țesutului pigmentat și îndepărtați-l ușor pe acesta din urmă și aruncați-l. Dacă pigmentul prezintă tendința de a se lipi de suportul țesut, astfel încât părți ale imaginii să fie trase în sus de pe suportul final, țesutul este vechi și trebuie utilizată apă mai caldă pentru stripare. După ce a fost îndepărtat suportul de hârtie, prindeți imprimarea de un colț și stropiți ușor apă peste ea, cu cealaltă mână. Deoarece pigmentul este foarte moale în acest stadiu, imaginea nu trebuie în niciun caz atinsă sau tratată cu vreo violență. Dacă după o scurtă perioadă de timp imprimarea este încă prea întunecată, se poate folosi apă mai caldă. Există destul de puțin control posibil în dezvoltare prin utilizarea apei mai reci sau mai calde. Cel mai bine este, totuși, să recurgeți la aceasta numai atunci când alte agenții au fost epuizate.

Dacă se dorește ușurarea oricăror porțiuni, aceasta se poate realiza prin turnarea pe astfel de porțiuni a unui jet subțire de apă mai caldă, având grijă, totuși, ca forța acesteia să nu fie atât de mare încât să spăleze imaginea. Prin acest mod, un evidențiere poate fi luminat sau o umbră grea, blocată, luminată, astfel încât să scoată în evidență detaliile îngropate.
Când dezvoltarea este considerată a fi completă, amprenta este îndepărtată, crescută în apă limpede de cola și plasată într-o soluție de 5% de alaun. Acest lucru îndepărtează pata galbenă lăsată în urmă de bicromati și fericianuri și întărește imaginea. Trebuie avut grijă ca acțiunea alaunului să fie completă, deoarece pata galbenă este mult mai evidentă atunci când imprimarea este uscată decât atunci când este umedă. În practica comercială este bine să se folosească două băi de alaun; scufundarea imprimării până când apare clar limpede în prima, apoi transferarea la a doua timp de 3 sau 4 minute.

După îndepărtarea din baia de alaun, imprimeul trebuie clătit bine cu apă rece și agățat să se usuce. Căldura nu trebuie folosită pentru a grăbi uscarea.
Carbon pe bromură.—Dacă se dorește, imaginea pigmentului poate fi dezvoltată pe imprimarea cu bromură în loc să fie transferată pe un suport de hârtie nou. Procedura este aceeași, cu excepția faptului că, atunci când au trecut cele cincisprezece minute de contact dintre bromură și țesutul pigmentat, în loc să dezlipiți hârtia pigmentată, atât ea, cât și imprimarea bromură sunt puse în apă caldă și dezvoltate așa cum este deja descris. Imprimarea constă apoi într-o imagine pigmentată peste imaginea albită a imprimării cu bromură. Acest din urmă poate fi lăsat să rămână, reamenajat sau îndepărtat prin intermediul unui hiporeductor obișnuit de fericianură.
Deoarece culoarea galbenă a imaginii albite modifică tonul imprimării finite și deoarece se întunecă ușor la expunerea la lumină, este recomandabil fie să redezvoltați imaginea bromură, fie să o îndepărtați complet. Redezvoltarea imaginii argintii întunecă imprimarea deoarece în acest caz imprimarea rezultată are adâncimea celor două imagini; unul de argint și celălalt de carbon. Această proprietate poate fi folosită în avantaj în tratarea cu negative slabe din care este imposibil să obțineți suficientă bogăție în mod obișnuit.
Imprimarea multiplă. — Cred că primul care a atras atenția asupra simplității tipăririi multiple prin procedeul carbo a fost Paul L. Anderson în American Annual of Photography for 1923, p. 44. Repet observațiile sale cu privire la subiect:
Imprimarea multiplă prin metoda non-transfer (carbro pe bromură) este ridicol de ușoară, deoarece în timp ce mărcile de înregistrare sunt necesare în metoda de transfer, nu sunt necesare astfel de precauții în non-transfer; a doua foaie de țesut sensibilizat este strânsă pe bromura redezvoltată și imaginea de argint însăși se ocupă de înregistrare. Scriitorul nu a pus niciodată mai mult de trei imprimări de carbon pe o bromură, dar nu pare să existe niciun motiv pentru care un număr nedefinit să nu fie aplicat dacă este necesar: cu toate acestea, trei se vor ocupa, în general, de orice efect dorit.
Este evident că imprimarea multiplă poate fi folosită în scopul imprimării unei culori peste alta, sau pentru a mări intervalul de gradație și pentru a adăuga la imprimarea finită o calitate care nu poate fi asigurată printr-o singură imprimare. După cum a arătat Hubl încă din 1898 în ceea ce privește procesul de bicromat al gumei,8 cele mai bune rezultate

8 Eder, Procesul de pigmentare, imprimare pe gumă, ulei și bromool, Halle a/S, 1917

sunt obținute dintr-un negativ la scară lungă atunci când sunt realizate și suprapuse două sau mai multe imprimări; un imprimeu fiind moale iar celălalt contrastant. În acest fel se obține „un rezultat care depășește adesea, în adevăr și fidelitate față de original, o imprimare normală din negativ”.

Lucrări generale de referință

Belin-Manuel Practique de Photographie au Charbon, 1900.
Braham – Procesul Carbro.
Colsen - Les Papiers Photographiques au Charbon, 1898.
Eder – Procesul de pigmentare, imprimarea cu gumă, ulei și bromool și procesele de copiere fotografică aferente cu săruri de crom, 1920.
Liebert–Photography au Charbon, 1908.
Liesegang – Imprimarea pigmentară, 1911.
Marton–Metode moderne de imprimare cu carbon.
Sawyer–Ghidul ABC pentru imprimarea cu carbon autotip.
Stenger – Procesul de copiere, 1926.
Stolze – Catehismul proceselor de copiere cromatică, 1904.
Sporl–The Pigment Print, 1920.
Valența – Chimie fotografică și știință chimică, 1922.
Vogel și Hanneke – Procesul de pigmentare.
Perete–Imprimare cu carbon.

».

CAPITOLUL XXIII

PROCESUL BICHROMAT DE GOMĂ

Introducere.–-Procedeul gum-bicromat este un alt proces care depinde de faptul că coloizii cromatizați devin insolubili la expunerea la lumină. Diferă de carbon prin faptul că coloidul folosit este gumă arabică în loc de gelatină și, de asemenea, că nu există transfer, imprimarea fiind expusă și dezvoltată din față, ceea ce face necesară imprimarea multiplă pentru a asigura o scară completă de gradație. Guma este, fără îndoială, unul dintre cele mai flexibile procese de imprimare cunoscute și poate depăși cu mult orice alta ca calitate în mâinile unui muncitor care îl înțelege și știe să obțină ceea ce își dorește. Aproape orice grad de contrast poate fi obținut și valorile locației pot fi modificate pentru a se potrivi simțului artistic al lucrătorului. Ca și în carbon, există o mare varietate de culori disponibile și, de asemenea, o gamă și mai largă de suprafețe din care să alegeți. Scara gradației care poate fi asigurată prin imprimare multiplă este mai mare decât oricare. alt proces poate reda. În afară de acestea, există o calitate într-o imprimare bună de gumă, în special în umbră, care o face superioară tuturor celorlalte medii de imprimare, cu excepția fotogravurii și, eventual, a proceselor de ulei. Umbrele pot fi descrise cel mai bine spunând că au profunzime și bogăție, fără nicio strălucire sau tulburare. Pentru muncitorul care se mândrește cu calitatea artistică a muncii sale și a cărui dorință este să scoată câteva imprimeuri bune mai degrabă decât multe, guma este un proces ideal. .

Datorită granulației grosiere a stratului de gumă, detaliile mici sunt distruse, astfel încât procesul este potrivit doar pentru subiecte largi care nu au niciun detaliu important, cum ar fi subiectele „mari” ale artistului. Din același motiv, guma este cea mai bună în dimensiuni mari, 8 x io și mai mari. Deoarece hârtia nu este suficient de sensibilă pentru mărire, trebuie făcută un negativ mărit, ceea ce

reprezintă un handicap pentru mulți lucrători, la fel ca și faptul că expunerea trebuie să fie la lumina zilei. Este necesară o mare grijă și atenție minuțioasă în fiecare etapă a diferitelor operațiuni de acoperire, expunere și uscare și, deoarece acestea trebuie repetate de cel puțin două ori și adesea de până la cinci ori pentru a asigura imprimeurile având profunzimea și calitatea corespunzătoare, procesul este un 481

unul de lungă durată și unul care solicită energiile muncitorului pentru un interval de timp mai lung decât pot economisi mulți de la celelalte ocupații ale lor.

Materiale.—Hârtiile care pot fi sfătuite pentru proces sunt: hârtie de detaliu „Griffin” de la Seltmann din New York City, detaliu Strathmore realizat de Mittineague Paper Co., Whatmans, Michallet, Allonge, ballane și hârtie de cartuş engleză, practic toate dintre care pot fi obținute de la comercianții de hârtie din orașele mai mari. Hârtia făcută manual este de preferată decât cea făcută la mașină, deoarece este mai dură și nu a fost solicitată la fabricație, astfel încât fibrele să nu circule toate într-o singură direcție.

Culorile folosite sunt culorile de apă umede vândute în tuburi. Sunt recomandate mărcile Devoe, Windsor și Newton. Pentru început, unul sau două tuburi fiecare din fildeș și negru lampă vor face, în timp ce următoarele șapte culori: fildeș, negru, negru lampă, roșu venețian, galben crom și albastru prusac, vor acoperi practic toate cerințele normale.

Pe lângă hârtie și culoare, vor fi necesare mai multe tăvi cu o dimensiune mai mare decât cea mai mare imprimare; de asemenea, doi sau trei absolvenți (aproximativ 8 și i6 uncii); o sursă de știfturi cu cap de sticlă; câteva uncii de gumă arabică granulată; două perii, una din cauciuc legată pentru acoperire și cealaltă o perie moale lată pentru amestecare; și o placă de aproximativ două ori mai mare decât hârtia de acoperit.

Negativul. — Negativul pentru puțină atenție, deoarece datorită controlului personal care poate fi exercitat în tipărire, se pot face orice variații în contrast, în funcție de gustul muncitorului. Cu toate acestea, un negativ subțire pare să se imprime mai bine decât unul dens, deși pot fi practic identici în alte privințe. Desigur, cel mai bine este să țintiți spre un negativ perfect din punct de vedere tehnic, cu contrast normal și cu densitate minimă, dar prin imprimare multiplă umbrele pot fi imprimate într-o singură operație, semitonurile în alta și în final luminile într-o a treia, astfel încât rezultatul final este complet sub controlul lucrătorului.

Formule.—

Soluție de gumă

Apa	12OZ.	1000CC.
Guma arabica	2200gr.	366.6gm.
Arrowroot	270gr.	44-6gm.
Clorura mercurica	15gr·	2,5gm.

Se dizolva clorura de mercur intr-o cantitate mica de apa si apoi se adauga sageata, amestecand la fel pana se obtine o crema subtire. Apoi adăugați apa rămasă și guma arabică. Acesta din urmă se va dizolva mai rapid dacă este suspendat în soluție cu ajutorul unei pungi din pânză de brânză. Pentru ca acestea din urmă să se dizolve complet, vor fi necesare de la șaisprezece până la douăzeci și patru de ore.

Soluție de sensibilizare
Soluția stoc de sensibilizant constă dintr-o soluție de bicromat de potasiu:
Apă (fierbintă)................................. 15 oz. 1000 cmc.
Bicromat de potasiu......................... 720 gr. 96 grame.
Ambele soluții se păstrează bine.
Amestecul propriu-zis folosit pentru acoperire variază în funcție de hârtie și negativ și, de asemenea, cu efectul dorit. Practic, fiecare lucrător dezvoltă o formulă diferită după practică și, deși poate fi o mică diferență, este totuși mai bine adaptată la propriile sale metode personale de lucru.
Cu toate acestea, următoarele formule sunt date în beneficiul începătorului:
Acoperire în umbră
Soluție de gumă................................ y2 oz. 15 grame.
Sensibilizator .... / oz. 15 grame.
Negru fildeș din tub......................... 4 in. 4 in.
Dacă negativul are o scară scurtă de gradație, este posibil să se utilizeze cele de mai sus pentru toate tipăririle; dacă, totuși, nu este cazul și negativul are o scară lungă de gradare și se imprimă bine cu bromură sau platină, atunci va fi necesar să se varieze amestecul de acoperire pentru a asigura o scară mai lungă. În general, este necesar să faceți trei imprimări: unul pentru umbre, altul pentru semitonuri și în final unul pentru lumini. Următoarele sunt recomandate pentru amestecurile de acoperire semiton și evidențiate:
Amestec de acoperire semiton
Soluție de gumă.. y2 oz.
Sensibilizator .... y2 oz.
Negru fildeș din tub............................. 2 in.
Evidențiați amestecul de acoperire
Soluție de gumă................................. y. oz.
Sensibilizator .... 5 dr.
Negru fildeș din tub................................ 1 in.
este gm.
15 grame.
2 in.
este gm.
1775 cmc.
eu in.

Efectul diferitelor proporții ale amestecului de acoperire.—Deși cele de mai sus pot fi considerate ca o formulă medie, este posibilă o variație considerabilă, dar începătorul va face bine să respecte cele de mai sus până când se familiarizează cu procesul și știe ce pași trebuie să ia în acest sens. pentru a asigura rezultatul dorit.
Creșterea cantității de pigment oferă o gamă mai lungă de tonuri, dar albul este pătat și lipsit de puritate. Un exces de gumă face ca stratul să fie greu de amestecat fără probleme și produce o peliculă groasă care se poate ciobi în timpul dezvoltării. O creștere moderată a cantității de soluție de gumă oferă un contrast mai mare și luminile pot fi blocate. Un exces de sensibilizant dă un strat greu de întins și unul care dă amprente fiat, fără viață. O hârtie aspră va avea o acoperire mai groasă decât una netedă și este, de asemenea, mai ușor acoperită, astfel încât aceasta din urmă să nu fie recomandată pentru începători.

Figura 190 prezintă curbele schematice pentru pigmentul de gumă cu cantități diferite de gumă, pigment și sensibilizant. Examinarea acestuia va arăta că (1) are o scară lungă de tonuri cu contrast redus, (2) arată o scară mai scurtă de tonuri cu contrast mai mare, în timp ce (3) arată o scară scurtă de tonuri cu contrast ridicat. Acest lucru dă o idee despre

Fig. 190. Curbele care arată influența asupra contrastului a variațiilor proporțiilor de gumă, pigment și sensibilizant în procesul de gumă-bicromat (Anderson)

variație imensă care poate fi produsă într-o singură imprimare prin modificări ale compoziției amestecului de acoperire. Alte variații pot fi făcute prin utilizarea diferitelor amestecuri de acoperire pentru diferitele imprimări și prin control local, astfel încât din aceste motive se poate observa cu ușurință că guma este considerată pe bună dreptate drept unul dintre cele mai flexibile procedee pe care le avem pentru producerea de imprimeuri pozitive.

Acoperire. — După ce a fost preparat amestecul de acoperire, se poate continua sensibilizarea hârtiei. Hârtiile aspre sunt cel mai ușor de acoperit și, prin urmare, începătorului este sfătuit să înceapă cu o hârtie aspră, deoarece

Whatman's. Foaia ar trebui să fie mai mare decât negativul, deoarece este aproape imposibil să se asigure o acoperire perfect uniformă chiar pe marginea hârtiei. O foaie de 11x14 va fi potrivită fie pentru 8x10, fie pentru io X 12, în timp ce o foaie de 8 X io este suficient de mare pentru un 5 x 7· Atașați hârtia la planșa de desen cu știfturi și turnați amestecul de acoperire în centru. Hârtia va fi acoperită mai ușor dacă este scufundată în apă și tamponată înainte de a fi pusă pe tablă. Pentru prima foaie de hârtie ii X 14, va fi necesară aproximativ o jumătate de uncie de amestec de acoperire, în timp ce foile ulterioare vor necesita ceva mai puțin, din cauza periilor care se încarcă cu gumă. Peria cu peri din cauciuc este folosită pentru a întinde acoperirea peste hârtie, astfel încât fiecare parte să fie acoperită cu amestecul de acoperire. Când acest lucru a fost făcut, Hender intră în joc. Există două perii care pot fi folosite pentru amestecare (una din fitch și cealaltă din bursuc), iar detaliile operației depind oarecum de care este utilizat. Cu primul, pensula este ținută aproape verticală și trasă încet și regulat pe hârtie - întotdeauna în aceeași direcție. Când foaia a fost acoperită într-o direcție, aceasta este din nou trecută în direcția opusă, pentru a asigura o acoperire perfect uniformă. Cu acesta din urmă, acțiunea poate fi „vicioasă”, manipularea viguroasă a periei scăzând pe măsură ce operația continuă. Modul exact de manipulare a pensulei și timpul de oprire a amestecării vor veni cu puțină experiență. În general, se poate spune că atunci când este atins punctul în care soluția de gumă are tendința de a curge în bălți mici, operațiunea ar trebui oprită indiferent dacă suprafața pare complet uniformă sau nu. Orice neregulă va dispărea la uscare sau dezvoltare sau va fi acoperită de tipăriri ulterioare. De îndată ce operațiunile sunt finalizate, ustensilele trebuie spălate fără soluția de gumă, deoarece este foarte dificil de îndepărtat când se usucă.

Uscarea.—Hârtia poate fi uscată într-o lumină slabă, cu condiția să fie utilizată imediat ce se usucă. Hârtia este insensibilă când este umedă, dar devine sensibilă când este uscată. Cu toate acestea, dacă hârtia urmează să fie depozitată pentru o perioadă de timp, ar trebui să fie uscată în întuneric, pe măsură ce acțiunea luminii continuă, iar guma

va deveni complet insolubilă dacă nu este uscată într-un loc întunecat. Timpul de uscare va depinde în totalitate de temperatura camerei, dar cu o temperatură obișnuită a camerei de 65 până la 75 ° F. (18-24 ° C.), timpul necesar nu ar trebui să depășească o oră și ceva. Dacă nu este pentru utilizare imediată, ar trebui să fie plasat într-un loc etanș.

tainer, similar cu platinotip, pentru stocare. Hârtia este cea mai bună când este proaspătă.1

Expunere. Deoarece imaginea este invizibilă, trebuie utilizat un fotometru pentru a măsura timpul de expunere. Fotometrele ilustrate și descrise în primul capitol despre imprimarea cu carbon sunt potrivite pentru acest scop, iar lucrătorul serios ar trebui să asigure unul dintre acestea. Când lumina este constantă, cadrul poate fi încărcat cu hârtie de verificare și se notează timpul necesar pentru atingerea adâncimii dorite, iar hârtia de gumă expusă imediat după aceea pentru aceeași perioadă de timp. Deoarece, totuși, este rar ca lumina să fie uniformă, se recomandă utilizarea unui actinometru. Există o mare latitudine în expunere, dar expunerea corectă va simplifica foarte mult dezvoltarea și va oferi cele mai bune rezultate. Supraexpunerea este preferabilă sub expunere, deoarece dezvoltarea primei poate fi forțată de utilizarea apei fierbinți sau a unui alcalin, în timp ce cea din urmă o dată în revelator este inutilă. Dacă se știe că amprenta este sub expusă, poate fi lăsată timp de câteva ore înainte de dezvoltare. Acțiunea luminii continuă în același mod ca în imprimarea cu carbon și, prin urmare, această metodă poate fi utilizată în mod avantajos atunci când lumina este terasă și sunt necesare perioade lungi de expunere. Dar, deoarece este dificil să se determine ritmul exact cu care se desfășoară acțiunea, este preferabil să se expună pe deplin și să se dezvolte în mod normal.

Dezvoltare.—Unul dintre „punctele de discuție” pentru procesul de gumă-bicro-mate când a fost introdus pentru prima dată a fost ușurința cu care valorile locale ar putea fi modificate prin utilizarea unei perii sau a rumegușului etc., în dezvoltare. În timp ce, într-o anumită măsură, munca locală de această natură este acum realizată, majoritatea lucrătorilor acum se mulțumesc cu dezvoltarea automată. Amprenta expusă este scufundată cu fața în sus într-o tavă mare cu apă rece și de îndată ce este șchiopătată cu fața în jos, având grijă ca sub ea să nu fie închisă niciun clopoțel de aer, unde este lăsată cu o examinare ocazională, timp de o jumătate până la o oră. . Dacă imaginea este complet dezvoltată în zece sau cincisprezece minute, imprimarea este sub expusă și poate fi la fel de bine aruncată. Dacă imaginea nu apare într-o jumătate până la trei sferturi de oră, imprimarea a fost supraexpusă și temperatura apei poate crește ușor. Utilizarea unui alcalin nu este recomandată atunci când trebuie făcute imprimări multiple și nici temperatura revelatorului nu trebuie să fie crescută cu peste 90 de grade. Este mai bine să prelungești timpul decât să ridici temperatura sau să recurgi la

1 Căldura poate fi folosită pentru uscare, dar nu la o temperatură mai mare de 180 ° F (82 ° C).

un alcalin în astfel de circumstanțe. Când soluția care se scurge din imprimeu, atunci când este scoasă din apă, este practic limpede, dezvoltarea poate fi considerată completă și imprimarea așezată în

poziție orizontală pentru a se usuca, având grijă ca nimic să intre în contact cu suprafața sa până la uscare. Când este uscat, este gata pentru sensibilizare, expunere etc., pentru a doua imprimare.
Pentru a ușura orice porțiune locală, amprenta poate fi ținută sub apă și un jet de apă de la robinet lăsat să cadă peste porțiunea dorită sau se poate folosi un atomizor. Un accent mai mare poate fi asigurat prin utilizarea apei fierbinți sau prin ținerea imprimării astfel încât fluxul de apă să cadă direct pe suprafață. Valorile locale pot fi, de asemenea, atenuate prin utilizarea unei perii foarte moi. Există o tendință ca lucrul cu pensula să arate granulositate și din acest motiv ar trebui evitat ori de câte ori este posibil.
Dacă se dorește întunecarea oricărei părți, amestecul de acoperire poate fi preparat și aplicat cu ajutorul unei pensule pe porțiunile dorite și întregul expus la lumină când este uscat. Se spală apoi în apă timp de aproximativ o jumătate de oră și se usucă în mod obișnuit. Este necesar să includeți sensibilizatorul pentru a asigura același ton ca și depozitul de origine.
Înregistrare.—Când faceți mai multe imprimări, este necesar să folosiți o metodă precisă de înregistrare a tipăririlor separate, astfel încât acestea să cadă exact unele peste altele. Au fost concepute multe metode
în acest scop și câteva dintre cele mai generale utile vor fi descrise aici. O metodă foarte precisă și convenabilă este cea concepută cu câțiva ani în urmă de Horsely Hinton pentru realizarea de imprimeuri combinate. Hârtia sensibilă, care trebuie să fie mai mare decât negativul, este așezată cu fața în sus pe o planșă netedă, iar negativul cu

Partea emulsie în contact, când este necesar o bucată groasă de sticlă simplă fiind plasată peste tot pentru a asigura contactul perfect. Pe o parte a negativului sunt fixate ferm în scândură doi știfturi robusti și doi . ace asemănătoare plasate împotriva negativului pe dimensiunea mai scurtă adiacentă. Înregistrarea este asigurată prin înlocuirea știfturilor în găuri după fiecare tipărire și forțarea negativului în sus.
James Owen în Fotografia americană, 1923, p. 416, descrie un cadru de imprimare conceput de el special pentru imprimare multiplă. . _ construcția este simplă și evidentă pentru scopul vizat, care este de a asigura un panou pe care să așeze hârtia sensibilizată fie pentru prima tipărire, fie după una sau mai multe tipăriri anterioare; pe hârtie este așezat negativul, iar panoul de sticlă este apoi prins prin intermediul a doi nasturi simpli din lemn, cu șanse minime de a perturba relația înregistrată între negativ și hârtie.
Înregistrarea se realizează prin utilizarea colțurilor negativului " ca puncte de referinţă. Când s-a făcut prima imprimare, de obicei se lasă amprente curate ale marginilor negativelor. Cu un creion dur, liniile de margine sunt prelungite așa cum se arată în я însoțitor diagramă, înainte de aplicarea celui de-al doilea strat. Indiferent de scăderea căreia a suferit prima sau dezvoltarea ulterioară a hqs-ului de imprimare este ușor. distribuite așa cum se arată în diagramă. La unele hârtii cu finisare tare există o contracție mică sau deloc, dar liniile de creion servesc pentru înregistrarea colțurilor negativului exact cu colțurile tipăritului .

imagine. Punctul esențial este că un cadru de acest tip este un dispozitiv simplu în care imprimarea și negativul pot fi înregistrate rapid și fixate pentru tipărire fără a aluneca din registru.
Mărimea cadrului depinde în mod natural de cea mai mare dimensiune a negativului din care urmează să fie imprimat. Ar trebui să fie cu câțiva centimetri mai mare, toate ...
rotund, totuși, decât cel mai mare negativ care trebuie utilizat. Figura 224 va oferi o idee generală a principiului și a detaliilor construcției.
Domnul William H. Zerbe folosește un cadru de câteva dimensiuni mai mare decât „
negativ cu o foaie de sticlă simplă, de această sticlă atașează într-un colț două fâșii de sticlă pentru a forma un adevărat pătrat. Pe părțile laterale ale acestor benzi, cam unde va veni centrul negativului, o bucată de -
se fixeaza hartia gumata. Liniile sunt apoi trase în centrul exact dintr-o parte în alta și de sus în jos, așa cum se arată în Fig. 192. Spatele hârtiei este prelucrat cu un pătrat în T, fie înainte, fie după acoperire, formând o linie de aproximativ X până la 1 inch la marginile din centrul laturilor, sus și jos. În acest fel, semnele sunt pătrate, deși hârtia poate să nu fie.
Λ

*
Negativul este apoi plasat în poziție, un colț fiind forțat în cadrul format de cele două benzi de sticlă. Hârtia este apoi plasată peste negativ și semnele de pe hârtie și benzile gumate pe sticlă făcute să coincidă. După ce prima imprimare este dezvoltată şi
Fig. 192. Metoda de înregistrare a lui Zerbe
repetat, tot ceea ce este necesar pentru înregistrare este ca mărcile de înregistrare să coincidă din nou. . În cazul în care hârtia va fi întinsă, aceasta va fi distribuită în patru moduri și minimizată.2
Gum-bromură și gumă-platină.—Pentru a evita dificultățile tipăririi multiple (care este necesară în metoda obișnuită de gumă-bicromat pentru a asigura o imagine având adâncimea și gradația corespunzătoare), păstrând în același timp calitatea imprimarea pe gumă, mulți lucrători au combinat procedeul cu bromură sau platină, folosind o imprimare realizată de unul dintre aceștia din urmă ca imprimeu de fundație pentru a furniza adâncimea necesară umbrelor și semi-tonurilor, peste care se realizează o imagine de gumă-pigment. asigură bogăția și calitatea imaginii pe care singur le va produce. Deoarece caracterul imprimării finite este foarte afectat de adâncimea și contrastul imprimării de fundație, finalul final trebuie avut în vedere atunci când faceți imprimarea cu bromură sau platină. În general, contrastul imprimării fondului de ten ar trebui să fie mai puternic decât de obicei. Umbrele, însă, nu trebuie să fie la fel de întunecate ca

2 American Annual of Photography, 1923.■

dorit în rezultatul finit, căci trebuie amintit că intensitatea lor va fi oarecum mărită de stratul de pigment suprapus peste ele.
Adâncimea adecvată variază în raport exact opus față de cantitatea de pigment utilizată în acoperirea cu gumă: cu cât stratul de gumă-pigment este mai puternic, cu atât umbrele imprimării fondului de ten trebuie să fie mai deschise și invers. Dacă intenția este de a folosi un strat

de gumă slab în pigment, astfel încât să se obțină doar o ușoară glazură de gumă pigmentată, imprimarea fondului de ten trebuie să fie aproape la fel de întunecată pe cât este necesar rezultatul finit, dar, pe de altă parte, un pigment puternic. imaginea necesită doar o imprimare de bază slabă suficientă pentru a oferi intensitatea suplimentară cerută de tonurile mai închise ale subiectului. Prin urmare, este necesar să se aibă în vedere efectul dorit și să se procedeze la imprimarea fondului de ten în consecință.

Înainte de expunere, hârtia bromură sau platină, după caz, se așează pe negativ și se înregistrează poziția sa prin oricare dintre mijloacele deja luate în considerare. Este apoi expus și dezvoltat în mod obișnuit, pentru a produce o imagine de intensitatea necesară. Când este uscată imprimarea este gata pentru acoperirea cu pigment de gumă. Nu poate fi dată nicio regulă precisă pentru amestecul de acoperire, deoarece depinde atât de mult de rezistența imprimării de fond și de efectul dorit. Singura modalitate de a determina cantitatea de pigment care trebuie folosită în orice caz particular este să răspândești o parte din amestec pe o imprimare reziduală de aproximativ același caracter și să notezi efectele. Operațiunile de acoperire, expunere și dezvoltare a imaginii de gingie-pigment sunt practic identice cu bicromat de gumă multiplă și nu trebuie repetate.

Procesele de pulbere.—Există încă o serie de procese pigmentare fără transfer bazate pe acțiunea luminii asupra coloizilor bicromati. Această serie cuprinde acele procese care sunt denumite în mod colectiv procese cu pulbere. În acestea se formează mai întâi o imagine în gelatină bicromată, după care pigmentul sub formă de pulbere este pudrat peste ea. Pigmentul aderă la acele porțiuni ale imaginii care reprezintă umbrele și care constau dintr-un coloid solubil, în timp ce aderă doar cu dificultate, sau deloc, la acele porțiuni care constau dintr-un coloid mai puțin solubil sau insolubil și în acest sens. modul în care este produsă imaginea. Din numărul mare de procese de această natură descrise în lucrările mai vechi, precum Instrucția lui Abney în fotografie, practic niciunul nu a supraviețuit. Domnul EJ Wall, însă, are

a descris recent un proces de pulbere care ar părea a avea un viitor mai promițător.3

Amprenta bromură, care ar fi trebuit fixată în hipo simplă și nu într-o baie acidă de fixare și întărire, se transferă direct din ultima apă de spălare în următoarea soluție:

Sulfat cupric	28gr.5gm.
Acid azotic	45min.6CC.
Bromură de potasiu	4gr.0.5gm.
Peroxid de hidrogen	1% fl. oz.IOOCC.
Apă pentru a face	16oz.IOOOcc.

care ar trebui folosit la o temperatură de 70 ° F. (210 C.). Durata acțiunii variază între 5-20 de minute, fiind probabil dependentă de emulsie.

Pentru pudrarea imaginii poate fi folosit orice pigment inert, negru sau colorat, dar trebuie să fie măcinat cât mai fin posibil, altfel rezultatele pot arăta o cantitate nedorită de granule. Pudra poate fi aplicată fie cu o pensulă foarte moale, fie cu ajutorul unei mici situri cu fundul din cea mai fină muselină. O parte din pulbere se pune în sita care se ține peste imagine și se bate cu degetul. Această

metodă este probabil preferabilă atunci când se utilizează un pigment care conține particule destul de grosiere.
Resinopigmentip.—Resinopigmentip, o metodă elaborată de prof. Rudolph Namias, aparține aceleiași clase de procese de imprimare despre care tocmai am discutat. A atras o atenție considerabilă printre pictorialiștii de pe continent și domnul Joseph Petrocelli din New York a produs niște lucrări foarte frumoase prin acest proces.
Este adaptat în special subiectelor care nu au un grad ridicat de contrast, cum ar fi, de exemplu, scenele de iarnă, efectele ceții, ploii etc. Pe de altă parte, este adaptată la imaginile care necesită vigoare și contrast, este imposibil să se obțină albi absolut puri.
Punctul de plecare al procesului de tip Resinopigmen este în utilizarea unei transparențe pozitive, care poate fi pe sticlă, film sau hârtie. Acest lucru poate fi făcut din negativ fie prin contact, fie prin mărire și nu trebuie să fie excesiv de contrastant.
Hârtia furnizată de profesorul Namias este sensibilizată prin imersarea foii de hârtie timp de trei minute într-o soluție de 5% de bicromat de potasiu sau amoniu și uscarea în întuneric absolut. Este de preferat să sensibilizați seara, atunci hârtia va fi gata
3 Amer. Fotografie, 1924, p. 428.

pentru utilizare a doua zi. Cu toate acestea, hârtia pozitivă poate fi păstrată o săptămână iarna, sau două sau trei zile vara, dar cele mai bune rezultate se obțin cu hârtia proaspăt sensibilizată.
Hârtia este imprimată în spatele pozitivului în modul obișnuit cu hârtiile de imprimare la lumină de zi, iar expunerea este continuată până când apare o colorare maro slabă sub transparentele pozitivului, cu detaliile semitonurilor ușor vizibile. Expunerea excesivă trebuie evitată.
Cea mai simplă și eficientă metodă de a ridica relieful este să lăsați filmul de imprimat cu partea în jos într-o baie de apă rece timp de câteva ore pentru a elimina excesul de bicromat. După înmuiere, foaia de hârtie este pusă în apă la 50° C. (1220 F.) timp de două până la cinci minute, ceea ce produce o imagine distinctă în relief.
Dacă timpul apasă, imprimarea poate fi umflată destul de rapid prin scufundarea directă în apă la 370 C. (98,6o F.), la care s-a adăugat %% din amoniac. După clătire cu apă rece, imprimeul este gata pentru pudrare.
Excesul de umiditate de pe suprafața umflată se îndepărtează cu hârtie de bumbac sau șifon, dar nu cu bumbac sau lână șubredă. Apoi se poate începe pudrarea cu o perie moale de păr de mărici de mărime medie, înmuiată în pudra special pregătită pentru proces. La trecerea continuă a pensulei peste hârtie, apare imaginea și se continuă această operație până când imaginea este suficient de viguroasă. Când este necesar pentru a îndepărta orice exces de pulbere, utilizați o perie proaspătă.
Dacă imaginea obținută este deficitară, în contrast, indică faptul că s-a aplicat o pulbere insuficientă, iar în acest caz dovada se pune într-o tavă cu apă rece pentru a desprinde toată pulberea și se produce un relief mai mare de apa amoniacală ca anterior. recomandat.
Înmuierea în apă recomandată este adesea insuficientă pentru a îndepărta ultimele urme de bicromat, mai ales dacă se folosește metoda rapidă de umflare deja indicată. Pata galbenă se îndepărtează cu ușurință prin scufundarea amprentei, înainte de a se umfla, într-o soluție de 10% de bisulfit de sodiu sau o soluție de 5% de metabisulfit

de potasiu. Este necesar să faceți acest lucru înainte de pudrare, deoarece îndepărtează același lucru atunci când este aplicat pe imprimeu.

Lucrări generale de referință

Behrens—Der Gummidruck, 1912.
Demachy și Maskell — Foto-Acvatinta sau procesul de bicromat al gumei.
Demachy și Maskell—Le Procede a la Gomme-Bichromatee ou PhotoAquatinte, 1905.
Eder — Procesul de pigmentare, imprimarea cu gumă, ulei și bromool și procesele de copiere fotografică aferente cu săruri de crom, 1920.
Hanneke — Procesul de pigmentare, 1912.
von Hofmeister — Amprenta din cauciuc, 1907.
Kosel—Amprenta din cauciuc, 1900.
Kosel — Tehnica combinației de imprimare pe gumă și imprimare pe gumă în trei culori, 1906.
Kosters—The Rubber Print, 1904.
Mayer—Amprenta de cauciuc.
Quedenfeldt — Practica procesului de imprimare a cauciucului, 1910.
Richards — Procesul Gum-Bichromate, 1905.
Stenger—Procese moderne de copiere fotografică.
Stenger — Die Kopierverfahren, 1926.
Warren — Un manual pentru procesul de gumă-bicromat, 1898.
Zimmermann—Metoda lui Zimmermann de bicromat de gumă. Fotominiatura, ИЗ-

CAPITOLUL XXIV

PROCESELE DE PELEI

Introducere. — Uleiul și însoțitorul său, bromoil, sunt acum două dintre cele mai utilizate medii de imprimare picturală. Acest lucru se datorează, fără îndoială, flexibilității enorme a procesului și ușurinței cu care artistul poate modifica valorile originalului negativ pentru a-și asigura efectul particular pe care și-l dorește. Fotograful are control absolut asupra rezultatului său, deoarece orice parte a imaginii poate fi întunecată, luminată sau chiar omisă după bunul plac. Niciun alt proces nu oferă aceeași facilitate în aceeași măsură, deși guma este un rivai serios.

În procesul de ulei, hârtia este acoperită cu gelatină, sensibilizată cu bicromat de potasiu sau amoniu și lăsată să se usuce la întuneric. Când este uscat, este sensibil la lumină și este expus sub negativ în același mod ca platinotipul. Când expunerea este completă, imprimarea este plasată într-o baie de apă pentru a elimina pata de bicromat și pentru a permite imaginii să se umfle. În baie imprimeul capătă treptat un relief care este mai pronunțat în luminile puternice, deoarece acestea au fost mai complet protejate de lumină și sunt, prin urmare, mai solubile în apă. Imprimarea este apoi îndepărtată și cerneală cu pigment aplicat cu o perie. Umbrele, din cauza faptului că au absorbit puțină sau deloc apă, preiau ușor cerneala de pe pensulă, în timp ce luminile preiau doar cu greu cerneala. Astfel imaginea apare sub acțiunea pensulei și este prelucrată treptat până la adâncimea dorită prin aplicarea de pigment suplimentar. Utilizarea unui pigment dur crește contrastul, în timp ce subțierea cernelii cu mediu face ca cerneala să se adere mai ușor și reduce contrastul. Efectul depinde, de asemenea, de modul în care este manipulată peria și acest lucru pune un mijloc suplimentar de control în mâinile lucrătorului.

Materiale pentru procesul petrolier. — Materialele pentru procesul petrolier sunt puține la număr și relativ ieftine. Un negativ bun, unul

care a fost expus corespunzător și care are suficient contrast pentru a face o imprimare bună cu bromură, ar trebui să fie selectat pentru primele încercări. În timp ce o imprimantă cu ulei cu experiență poate asigura o imprimare corectă de la orice negativ rezonabil, începătorului i se recomandă să aleagă un negativ de primă clasă ca pig-494

mentarea va fi atunci mai ușoară și rezultatul va avea mai multe șanse de a avea succes. În afară de negativ și hârtie, pensule și cerneluri, despre care se va discuta pe larg ulterior, lucrătorul va avea nevoie de o soluție de bicromat de potasiu sau de amoniu pentru sensibilizare, o cantitate de hârtie absorbantă, un cuțit de paletă, mai multe piese de sticlă de aproximativ 5x7. si megilip sau mediu pentru subtierea cernelurilor.

Lucrări pentru procesul petrolier. – Nu există nicio îndoială că depinde foarte mult de alegerea unei hârtie potrivite. Deși nu există diferențe importante în niciuna dintre hârtiile care sunt potrivite, unii lucrători au un succes mai bun cu unele hârtie decât cu altele, din cauza, fără îndoială, unei diferențe personale în modul de cerneală și efectul dorit. Pentru începător, cel mai bun sfat care poate fi dat este să aleagă una dintre lucrările numite și să se țină de ea până când este sigur de sine. Apoi, el poate încerca alte lucrări și experimentează până găsește dacă altele i se potrivește mai bine.

Hârtia originală Rawlings este furnizată de domnii Griffin, din Kingsway (Kemble Street Corner), Londra, Anglia. Este o hârtie admirabilă din toate punctele de vedere și este una dintre cele mai bune hârtie pe care le poate folosi începătorul. Este realizat in netede si aspre si in dimensiuni de la 3% x 4)4 la 16/18. În comparație cu alte hârtie, prețul este destul de mare.

Compania Autotype din Londra emite, de asemenea, două lucrări, nr. 1 și nr. 2, pentru procesul de ulei. Nr. 1 este o hârtie albă netedă; Nr. 2 o hârtie tonifiată cu granulație fină. Se pigmentează cu ușurință și rezistă viguros peria funcționează bine. Suportul final de carbon pentru transfer dublu este, de asemenea, folosit de unii. Hârtiile de transfer dublu care pot fi recomandate sunt hârtiile Autotype nr. 76, 77 și 90.

Perii.—Periile folosite sunt special făcute pentru acest proces. Sunt făcute din păr fitch și au fost făcute anterior doar în Franța, dar acum sunt fabricate și în Anglia. Sunt din păr scurt de primăvară, iar capătul este înclinat.

Calitatea periilor folosite are o auz direct asupra rezultatului finit si doar perii de cea mai buna calitate ar trebui achizitionate chiar si la inceput. Este inutil să încerci să te înțelegi cu pensulele făcute în alte scopuri și, în timp ce periile bune sunt destul de scumpe, durează mult dacă sunt păstrate în stare bună și achiziționarea lor este o economie distinctă. Pentru început, trei dintre aceste pensule vor servi. Aceste trei pot fi nr. 14, 10 și una mică pentru lucrări de detaliu. O perie mai mare „Prima”, care, datorită faptului că este făcută din păr de porc, este mai ieftină, poate fi folosită pentru pigmentarea preliminară și va fi bine

isi merita costul. Pe măsură ce lucrătorul progresează, va fi bine să achiziționeze pensule suplimentare pentru a putea pune o perie încărcată și să ia una nouă atunci când se dorește să aplice cerneală de consistență diferită pe orice parte a imprimării. Domnul FJ

Mortimer, care este una dintre cele mai bune autorități în acest proces, afirmă că următoarele perii acoperă toate cerințele celui mai avansat lucrător:
2 Nr. 14 perii Fitch cu picior de cerb
2 N0. 10 perii Fitch cu picior de cerb
2 N0. 7 perii Fitch cu picior de cerb ï N0. 5 Perie Fitch cu picior de cerb ï N0. 10 perie superioară dreaptă *
ï N0. 5 Perie superioară dreaptă
Periile trebuie păstrate în stare bună, nu numai pentru că sunt scumpe, ci pentru că calitatea lucrării depinde, în mare măsură, de starea lor. Când pigmentarea este completă, pensulele trebuie curățate complet și nu lăsate să se usuce; atunci când se întâmplă acest lucru, va fi practic imposibil să îndepărtați pigmentul întărit fără a distruge calitățile bune ale pensulei. Înmuiați o cârpă curată în benzină și frecați capătul periei pe cârpă. Acest lucru va elimina complet orice pigment care adera la capetele firelor de păr, dar dacă peria a fost lăsată să se înfunde și pigmentul este răspândit în perie, va fi necesar să îl înmuiați în benzină și, în final, să spălați cu săpun și apă până când pensula este absolut liberă atât de pigment, cât și de benzină. Aveți grijă să nu deformați periile în timpul curățării și când sunt curățate bine, înfășurați-le într-o bucată de hârtie albă și plasați o bandă de cauciuc în jurul mânerului pentru a menține peria în forma corectă.
Pigmenti. — Pigmenții sunt fabricați special pentru proces și sunt aproape în întregime de fabricație engleză și franceză. Sunt cerneluri groase, rigide, grase, foarte asemănătoare cu cele folosite pentru litografie, iar acestea din urmă pot fi folosite pentru procesele cu ulei, dar în general este mai bine să cumpărați cea făcută special pentru acest proces. Există mai mulți pigmenți excelenți pe piață. Pigmenții „Rawlings” sunt excelenți și pot fi recomandate și cernelurile „Permanente” Sinclair, precum și pigmenții Drem ai Dr. Mayer. Compania Ault și Wil-borg din Cincinnati va fabrica cerneală pentru proces la comandă specială, care costă aproximativ jumătate din produsul străin.
Se poate obține o mare varietate de culori diferite, dar negrul este recomandat pentru începători, deoarece se potrivește aproape oricărui subiect.

Sensibilizarea.—Nu este necesar să se varieze concentrația soluției sensibilizante de bicromat pentru diferite clase de negative, așa cum este cazul în imprimarea cu carbon, deoarece rezultatul final este sub control complet în operația de pigmentare. Prin urmare, este mai bine să selectați o formulă de sensibilizare fiabilă și să o faceți standard. Negativele slabe sau subțiri vor fi dificil de gestionat, indiferent de sensibilizatorul folosit. Următoarea formulă este recomandată de domnul FJ Mortimer:
Bicromat de amoniu... i oz.
Apa .... io oz.
Pentru utilizare luați o parte din soluția stoc de bicromat și două părți de spirt metilat. Trebuie avut grijă să amestecați bine cele două. Sarea de potasiu nu poate fi folosită cu spirt metilat, deoarece acesta din urmă precipită sarea. Cu toate acestea, bicromatul de potasiu poate fi utilizat cu acetonă în loc de alcool metilat pentru a asigura un sensibilizator cu uscare rapidă și se poate recomanda următoarea formulă:

i parte de acetonă la fiecare parte de bicromat de potasiu (soluție saturată).
Multe alte formule sunt recomandate de diferiți lucrători, dar nu există niciun avantaj deosebit față de cele care au fost date, cu excepția faptului că unele dintre ele se păstrează mai mult timp atunci când sunt amestecate gata de utilizare.
Hârtia poate fi sensibilizată fie prin imersie, fie prin periere. Cea din urmă metodă este mai bună, deoarece este mai rapidă și mai curată, dar hârtia astfel pregătită nu se păstrează atât de bine ca cea acoperită prin imersie și este cel mai bine utilizată foarte curând după ce este uscată, deși va rămâne în stare bună timp de douăzeci și patru de ore. Hârtia care a fost sensibilizată prin imersare se va păstra trei sau patru zile. Sensibilizarea poate fi efectuată fie în lumină artificială obișnuită, fie în lumină slabă, dar trebuie îndepărtată într-un loc perfect întunecat pentru a se usca. În încăperile folosite pentru uscarea hârtiei, nu ar trebui să se ardă gaz. Hârtia trebuie să fie bine uscată înainte de utilizare.
Pentru a sensibiliza prin imersare, într-o tavă se toarnă suficientă soluție sensibilizantă pentru a acoperi fundul până la o adâncime de jumătate de inch. Hârtia se așează cu partea de gelatină pe suprafața soluției și se lasă să stea două sau trei minute, îndepărtând-o la intervale de timp pentru a sparge bulele de aer. Scurgeți hârtia și închideți să se usuce. O perie Blanchard este cea mai convenabilă și practică perie pentru sensibilizare. Acesta constă dintr-o bucată de sticlă cu flanelă fără puf, înfășurată la un capăt și asigurată cu o bandă de cauciuc. Folosind asta

periați hârtia poate fi fixată pe o placă și sensibilizată în același mod ca și hârtia de gumă-bicromat; operatia este mult mai simpla insa.
Expunerea. — Funcționarea tipăririi este similară cu orice alt proces de imprimare precum POP sau Platinotype. Hârtia este de aproximativ patru ori mai rapidă decât prima și puțin mai rapidă decât cea din urmă și trebuie avut grijă ca lumina actiniei să nu ajungă la aceeași la încărcarea cadrului sau la examinarea progresului tipăririi. Imaginea este semivizibilă, în această privință asemănând foarte mult cu Platinotype. Imprimarea continuă până când detaliile sunt vizibile în zonele evidențiate. Câteva încercări vor arăta stadiul potrivit pentru imprimare. Un fotometru nu este cu adevărat necesar, dar poate fi de ajutor în cazul în care se dorește să se facă mai multe printuri cât mai aproape la fel.
Este recomandabil ca foaia de hârtie sensibilizată să fie cu cel puțin un centimetru mai mare decât negativul, pentru ca imprimarea să poată fi întărită până la margine, fără pericolul de a pătrunde umezeala din tamponul de cerneală de pe pensulă.
Există o ușoară acțiune continuă după expunere și în cazul în care mai multe imprimeuri trebuie expuse înainte de pigmentare, imprimeurile trebuie plasate imediat într-o tavă cu apă pentru a opri acțiunea continuă.
După expunere imprimeul este scufundat în apă pentru a elimina pata de bicromat și pentru a produce relieful necesar. Hârtia care a fost sensibilizată prin periere nu va dura atât de mult să se elibereze de bicromat ca cea sensibilizată prin imersie. Apa trebuie schimbată frecvent sau poate fi folosită apă curentă. Va fi nevoie de una până la două ore pentru a produce gradul de relief necesar pentru pigmentare. Ora exactă va depinde de condițiile climatice și de temperatura apei.

Apa caldă va produce foarte repede un grad ridicat de ușurare, dar există pericolul ca aceasta să afecteze gelatina și să provoace pierderea semitonurilor. Cu toate acestea, poate fi folosită apă moderat caldă, să zicem aproximativ 75 sau 80 ° F. Demachy a sugerat ca la primele câteva ape de spălare să fie adăugată o cantitate foarte mică de bisulfit de sodiu pentru a facilita îndepărtarea rapidă și completă a bicromatului.

După spălare, imprimarea poate fi uscată și pigmentată la un moment dat sau poate fi plasată pe tamponul de cerneală și operația de pigmentare poate începe imediat. În primul caz, va fi necesar să înmuiați imprimeul în apă timp de aproximativ o oră pentru a ridica relieful și a obține imprimeul într-o stare adecvată pentru pigmentare. Dacă este de-

Se pigmentează imediat, imprimarea este așezată pe tamponul umed care urmează să fie descris și surplusul de umiditate îndepărtat cu un bucher sau, mai bine, cu o minge de mătase sau flanel.

Pigmentarea.—Aceasta este cea mai importantă etapă a procesului. Din nefericire, este foarte dificil să oferim informații precise despre acest punct, deoarece variază de la fiecare lucrător, iar metodele care pot fi perfect adaptate unui individ pot fi complet inutile pentru altul. Este o operațiune în care muncitorul trebuie să-și dezvolte propriile metode și în care propria pricepere și individualitate trebuie să găsească calea. Cu toate acestea, se speră că cele câteva detalii care urmează vor fi de ajutor începătorului.

Este necesar să păstrați imprimul umed de dedesubt în timpul pigmentării și pentru aceasta se folosește un tampon de pigmentare. Tampoanele sunt un articol comercial și pot fi obținute de la oricare dintre dealerii care transportă materiale petroliere sau unul poate fi improvizat dintr-o foaie de sticlă și patru sau cinci coli de hârtie absorbantă. Înmuiați fiecare foaie de hârtie absorbantă în apă până când se udă bine și apoi puneți-o una peste alta pe piate de sticlă. Pe aceasta se întinde una sau două grosimi de muselină sau pânză de brânză. Apoi scoateți amprenta din apa de spălare și puneți-o deasupra tamponului. Cu un bucher sau o bucată de mătase îndepărtați excesul de umiditate, având grijă să nu se usuce complet suprafața. Îndepărtați doar excesul de apă. Se va observa că imaginea iese în evidență în relief iar aspectul imprimeului în această etapă este un bun indiciu al modului în care va prelua pigmentul. Cu cât relieful este mai mare, cu atât cerneala va lua mai ușor.

Stoarceți o cantitate foarte mică de pigment de pe paletă. Este nevoie doar de o cantitate mică, așa cum va fi o bucată de mărimea unui bob de mazăre pentru mai multe printuri 8xio. În loc de*o paletă se poate folosi partea de sticlă a unui negativ vechi. Întindeți pigmentul într-un strat subțire cu cuțitul de paletă și bateți pe aceeași pensulă pentru a prelua pigmentul de la capătul firelor de păr. Când pensula s-a încărcat cu pigment, lucrați-o pe o porțiune transparentă a sticlei pentru a distribui uniform pigmentul. Este bine să se pregătească pigmenți cu două consistențe la început, deoarece este rar ca același pigment să poată fi utilizat pe tot parcursul operației, din cauza faptului că unele părți ale imaginii necesită un pigment mai moale pentru a face pigmentul adere. Fie ulei de in, mediu Robertson sau megilip pot fi folosite pentru a înmuia cerneala tare. Doar o urmă din oricare dintre acestea este necesară pentru a schimba complet cerneala și, prin urmare, trebuie adăugate cu precauție.

Deoarece imaginea este doar puțin vizibilă, o imprimare dreaptă cu lampa de gaz va fi utilă pentru a indica ceea ce ar trebui făcut și dacă această imprimare a fost „prelucrată” în același mod ca imprimarea în ulei, atunci lucrătorul va avea o imagine clară și definită. ideea modificărilor de făcut pentru a asigura rezultatele dorite.
Metoda adecvată de ținere a periei este ilustrată în Fig. 193. Deși maniera variază oarecum în funcție de lucrător, cele de mai sus pot fi
Fig. 193. Poziția corectă a periei în pigmentare.
(Mortimer și Coulthurst, Procesele de ulei și bromati)
luată ca o poziţie sigură de utilizat. Peria trebuie ținută ușor și nu prinsă. Nici nu trebuie ținut aproape de păr. Poziția este foarte asemănătoare cu cea adoptată de pictor și dacă cineva are un prieten care este pictor, el poate, fără îndoială, să obțină un sfat de la el în acest punct.
Metoda în care este manipulată pensula pentru aplicarea pigmentului variază, de asemenea, foarte mult, deoarece aproape fiecare lucrător a dezvoltat metode individuale în practică. Unele au o acțiune de presare, de pete, în timp ce altele pur și simplu tamponează peria pe suprafață. Este dificil să dai instrucțiuni precise în acest punct și lucrătorul va dezvolta o metodă distinctă proprie cu practică.
Este bine să începeți pigmentarea cu cerneala pe măsură ce vine din tub și să continuați până când imaginea este distinctă și umbrele bine definite, când poate fi indicat să treceți la un pigment mai moale. Este ușor să teli atunci când este nevoie de mai mult pigment pentru ca pensula va începe să capteze pigmentul în loc să-l depună. Utilizați cerneala tare cât mai mult posibil, deoarece este posibil să aplicați cerneală mai moale peste cerneală tare dacă aceasta din urmă refuză să adere, dar cerneala tare nu poate fi aplicată peste cerneala moale.
Pentru a ușura orice porțiuni care au fost supra-pigmentate se folosește operația cunoscută sub denumirea de „hop”. În aceasta, peria este ținută vertical deasupra suprafeței și lăsată să cadă pe hârtie. Peria este

nu a căzut niciodată de la o înălțime mai mare de aproximativ 2 inci sau gelatina ar putea fi perforată și amprenta ar putea fi distrusă. Suporturile de sârmă sunt furnizate pentru a ține peria, astfel încât săritul să poată fi efectuat fără oboseală. Operația ar trebui privită doar ca un corectiv și nu trebuie utilizată decât dacă este necesar, deoarece se obțin rezultate mult mai bune prin pigmentarea directă până la punctul dorit, dar există cazuri în care va fi necesar să se cerneală peste detalii mici și să se folosească acțiunea de săritură ulterior pentru a clarificați punctele evidențiate, astfel încât lucrătorul să se familiarizeze cu operațiunea.
Este necesar ca imprimeul să fie păstrat într-o stare umedă pe toată durata pigmentării, altfel pigmentul va adera peste tot. Dacă partea de dedesubt a imprimării se simte uscată la atingere, tamponul trebuie să fie din nou umezit și imprimarea poate fi, de asemenea, plasată pe suprafața unei tăvi cu apă timp de câteva minute și, în cele din urmă, îndepărtată din nou pe tampon și pigmentare. început.
Succesul în imprimarea în ulei depinde de două lucruri: înțelegere și practică. Lucrătorul nu trebuie să fie descurajat dacă rezultatele sale la început nu reușesc să fie satisfăcătoare, ci trebuie să-și țină seama și va observa treptat îmbunătățirea rezultatelor. Primele sale eforturi ar trebui să fie îndreptate spre asigurarea unei aplicări

netede și uniforme a pigmentului și familiarizarea cu rezultatele asigurate cu diferite cerneluri și modul de manipulare a pensulei. După ce simte că a stăpânit principiile tehnice implicate și că poate face o imprimare dreaptă bună cu certitudine, el poate încerca să facă modificări pe măsură ce gustul său artistic îl poate direcționa. Valorile locale, totuși, ar trebui studiate cu foarte mare atenție și modificările nu trebuie făcute până când lucrătorul nu a convins biaseli că acestea sunt recomandabile. Nu este extrem de greu să stăpânești procesul uleiului din punct de vedere tehnic, dar să-l stăpânești artistic este o realizare și una care merită recompensa pe care au primit-o astfel de maeștri precum Demachy, Mortimer, Job și Puyo.

Expunere incorectă.—În caz de supraexpunere, imprimarea preia pigmentul prea ușor, iar umbrele se blochează curând și își pierd detaliile, în timp ce semitonurile par pătate, iar luminile preiau pigmentul și se întunecă rapid. Dacă imprimarea este mult supraexpusă, poate fi la fel de bine aruncată, dar dacă este doar puțin supraexpusă, utilizarea unei cerneală tare și țopăitul poate produce un rezultat acceptabil. Este mai bine pentru începător să arunce o imprimare de această natură și să facă alta, deoarece este necesară toată abilitățile unui lucrător avansat pentru a obține o imprimare acceptabilă de la una care a fost expusă incorect.

Cu expunerea corectă, umbrele preiau pigmentul treptat, iar semitonurile și luminile își păstrează relațiile corespunzătoare. Acest lucru arată că imprimarea a fost expusă corespunzător pentru pigmentul utilizat și tot ceea ce este necesar este să continuați să aplicați cerneala până când rezultatul dorit a fost asigurat. Succesul pigmentării depinde în mare măsură de expunere și trebuie luată toată atenția pentru a asigura o expunere corectă, astfel încât pigmentarea să fie o operație simplă și sigură.

Când imprimarea a fost sub expunere, există dificultăți în a face pigmentul să adere chiar și în umbră. Acțiunea prelungită a periei face ca depozitul să devină granular și subțire. Acest aspect granular este întotdeauna o indicație fie a unei expuneri insuficiente, fie a utilizării unei cerneli prea dure. Adăugarea unei cantități mici de megilip sau ulei poate fi suficientă pentru a înmuia pigmentul, astfel încât să adere. Dacă prima adăugare nu este suficientă, pot fi adăugate mai multe, dar este mai bine să utilizați o cerneală tare decât una moale, deoarece aceasta din urmă nu păstrează contrastele în mod corespunzător, dar tinde să producă efecte de supraexpunere. Doar o cantitate foarte mică de ulei sau megilip este necesară pentru a înmuia cerneala și trebuie avut grijă să nu o facă prea moale. Ca și în cazul supra-expunere, o imprimare care a fost foarte subexpusă este nepotrivită și trebuie aruncată.

Uscarea și montarea.—Când pigmentarea este terminată, imprimarea poate fi atârnată pe o linie într-o cameră fără praf pentru a se usca. Poate fi plasat într-o poziție orizontală pentru uscare, dar în această poziție este mai probabil să adune praf. Hârtia și gelatina pot necesita două sau trei ore pentru a se usca, dar pigmentul durează destul de mult și este bine să lăsați cel puțin douăzeci și patru până la treizeci și șase de ore pentru uscare. Pentru montare, cel mai bine este să utilizați procesul uscat, dar pigmentul trebuie să fie bine uscat înainte de montare, altfel se va desprinde în timpul presării. Dacă se folosește lipici sau pastă, cel mai bine este să înclinați doar

colțurile astfel încât să se lipească de suport și să nu încercați să montați fiat-ul de imprimare. Imprimarea poate fi frecată cu o cârpă moale după ce pigmentul este uscat pentru a îndepărta orice particule de praf care aderă, dar pe cât posibil acestea trebuie evitate prin uscare într-un loc perfect curat și fără praf. Vârful unui cuțit ascuțit poate fi folosit pentru a îndepărta firele de păr libere, etc., care sunt încorporate în pigment.

Procesul lui Duvivier.—Monsieur Duvivier, în lucrarea sa Le Procède a l'Huile en Photographie, descrie un nou proces de tipărire în ulei în care hârtia gelatină uzuală este înlocuită cu una cu amidon. Un gros,

Hârtia nedimensionată este acoperită cu amidon, sensibilizată și expusă în același mod ca și în tipărirea în ulei. După expunere și dezvoltare, imprimeul este uscat. Apoi este plasat cu fața în sus pe un tampon de hârtie absorbantă umedă. Hârtia este capabilă să absoarbă apa din spate, dar acele porțiuni care reprezintă umbrele și semitonurile imaginii sunt protejate în diferite grade de stratul de amidon bicromat și rămân uscate, în timp ce luminile și tonurile mai deschise preiau apă în proporții diferite. . Astfel, luminile devin suficient de umede pentru a respinge cerneala, în timp ce umbrele care sunt uscate preiau ușor cerneala și imprimarea este astfel într-o stare similară cu gelatina umflată utilizată în procesul de ulei uzual. În cazul procedeului cu amidon, însă, dificultățile de pigmentare sunt diminuate datorită independenței variațiilor gradului de umflare și, în consecință, ajustarea pigmenților nu necesită a fi la fel de fină, astfel încât procesul este mult. mai simplu decât uleiul. Pentru detalii complete, lucrarea originală trebuie consultată.

Procesul Bromoil.—Foarte asemănător cu procesul de ulei este Bromoil. Procesul de bromoil, pe scurt, constă în realizarea unei imprimări bune de bromură în mod obișnuit și înălbirea acesteia într-o soluție care produce o imagine în gelatină insolubilă având proprietatea de a prelua pigmentul dintr-o perie în același mod ca uleiul. imprimare. Datorită faptului că se folosește o imprimare obișnuită cu bromură, nu este necesară lumina zilei în nicio etapă și deoarece negativele mărite nu sunt necesare atunci când se dorește o imprimare în ulei mai mare decât negativul original, procesul de bromură este unul foarte popular printre lucrătorii pictori și licitații corecte pentru a înlocui în întregime procesul mai vechi de ulei.

Alegerea hârtiei pentru imprimarea cu bromură. — Deși teoretic orice hârtie cu bromură ar trebui să fie potrivită pentru bromură, în practică nu este cazul. Există diferențe considerabile între diferitele hârtie în ceea ce privește adaptabilitatea la bromoil, în timp ce există câteva hârtii care pot fi folosite doar cu dificultate. Calificările unei hârtie bromură adaptată pentru bromoil, după cum a indicat profesorul Namias sunt:

1. Baza de hârtie tare, durabilă și bine dimensionată.
2. Emulsie bogată în argint și gelatină și acoperită gros.
3. Nu trebuie adăugate substanțe de întărire la fabricație.

Nu este posibilă utilizarea hârtiei a căror putere de umflare a fost redusă prin întărire cu alaun sau alte mijloace, în procesul de

fabricare. Principiul procesului de bromoil este că o tăbăcire a gelatinei va avea loc diferențial în proporție exactă cu opacitatea depozitului de argint original, astfel încât să obținem o imagine bronzată într-un coloid bicromat. Dacă, totuși, emulsia a fost întărită

la fabricare, gelatina este deja bronzată și și-a pierdut cea mai mare parte din puterea de umflare, astfel încât este imposibil să obțineți gradul de relief necesar pentru o pigmentare adecvată.
Pentru a determina dacă o anumită marcă de hârtie bromură este potrivită pentru bromoil, dr. Emil Mayer, în Bromoil Printing and Transfer, sugerează ca o foaie de hârtie neexpusă să fie scufundată în apă la o temperatură de 86° F. (300 C. .) și comportamentul filmului de gelatină observat. Dacă aceasta se umflă considerabil și devine alunecoasă și strălucitoare, hârtia are puterea de umflare necesară și poate fi folosită pentru bromoil.
O hârtie netedă mată este cea mai potrivită pentru bromoil. Hârtiile lucioase sunt nepotrivite și există, în multe cazuri, dificultăți cu suprafețele aspre ale anumitor mărci de hârtie. În timp ce majoritatea mărcilor de renume de hârtie bromură pot fi folosite cu succes, mai mulți producători furnizează acum hârtii create special pentru procesul de bromură. Acestea rezistă mai bine la tratarea brută și, fiind acoperite mai groase și neîntărite, oferă mai multă relief decât hârtiile obișnuite cu bromură (a căror emulsie este aproape întotdeauna parțial întărită la fabricare) și, în consecință, sunt pigmentate mai ușor. Printre astfel de lucrări disponibile în prezent, pot fi menționate următoarele: Wellington Bromoil, Vitegas Bromoil, Gevaert Bromoil și Drem Bromoil Paper.
Producerea tiparului cu bromură. — Nu se poate sublinia prea tare faptul că producerea unui tipar bromur potrivit pentru bromură este o chestiune de mare importanță și de care depinde în mare măsură succesul, sau altfel, operațiunilor ulterioare. De fapt, nu ar trebui să încerci să bromoil până când nu stăpânește complet imprimarea cu bromură și o poate face să răspundă cerințelor sale. Imprimarea bromură care va fi utilizată pentru bromoil ar trebui să fie cea mai bună pe care o va produce acel negativ anume. Cele mai bune imprimeuri pentru bromoil sunt rezultatul expunerii și dezvoltării corecte pentru o perioadă puțin mai mică decât cea necesară pentru adâncimea completă. În acest scop poate fi utilizată metoda factorială de dezvoltare, așa cum este indicat în capitolul care se ocupă de imprimarea cu bromură. Un factor mai mic ar trebui folosit, totuși, și dr. JBT

Glover recomandă utilizarea unui factor de 5 cu următorul dezvoltator amidol, care este formula standard a companiei Kodak:1
Amidol ....
Sulfit de sodiu (uscat)..................
Bromură de potasiu (soluție 1 la sută)
Apă ....
26,2 gr.
110 gr.
o gr.
7 min.
0 oz.
6 grame.
25 grame.
15 cc.
io
1000 cmc.
Practic toți agenții de dezvoltare în uz general au o acțiune de bronzare mai mult sau mai puțin pronunțată asupra gelatinei. Utilizarea unor astfel de agenți de dezvoltare are, prin urmare, efectul de a

produce o acțiune suplimentară de bronzare, nu numai asupra umbrelor, unde ar putea fi de dorit în anumite cazuri, ci și asupra zonelor clare în care bronzarea de orice fel este inacceptabilă. Utilizarea unui dezvoltator cu acțiune pronunțată de bronzare are, de fapt, același efect ca ceața generală în procesul negativ. În cazul emulsiilor care au fost întărite la fabricare, utilizarea agenților de dezvoltare pentru bronzare este, evident, chiar mai inacceptabilă decât în alte cazuri. Prin urmare, este de dorit utilizarea unui agent de dezvoltare fără acțiune de bronzare pe film. Astfel de agenți sunt amidolul (diamino-fenolul), glicina și dezvoltatorul de fier. În timp ce ultimul numit este, cu anumite precauții, excelent adaptat la dezvoltarea hârtiei bromură în scopuri obișnuite, este nepotrivit pentru imprimeurile care urmează să fie utilizate pentru procesul de bromoil. Glicina nu este deosebit de bine adaptată la dezvoltarea hârtiei bromură, deoarece are acțiune lentă și dintre cele trei, amidolul este indiscutabil cel mai bun. Nu există nicio virtute deosebită în formule și cea dată mai sus va răspunde oricărei cerințe. Totuși, lucrătorul poate folosi cele recomandate de producător, cu condiția ca dezvoltarea să fie reglementată corespunzător.

Fixarea care urmează dezvoltării este o operație importantă. Ar trebui folosită o baie simplă de 20% hipo. Acesta trebuie făcut proaspăt pentru fiecare baie de imprimeuri și aruncat după utilizare. Utilizarea unei băi de fixare și întărire acidă trebuie evitată deoarece, datorită acțiunii sale asupra gelatinei, se întâmpină dificultăți considerabile în albire și în asigurarea reliefului necesar pentru pigmentare.

Spălarea ar trebui să fie minuțioasă, deoarece cea mai mică urmă de hipo rămasă în imprimeu va cauza probleme la albire.

În acest moment, înainte de a părăsi subiectul imprimării cu bromură, este bine să remarcăm că imprimarea ar trebui să aibă o margine albă simplă de cel puțin jumătate de inch.

Înălbirea amprentei cu bromură.—De îndată ce spălarea este completă

1 Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 87.

eu

amprenta bromură poate fi albită sau poate fi uscată și păstrată pentru albire și pigmentare la un moment dat. Este, probabil, de preferat, totuși, să lăsați imprimarea să se usuce în această etapă. Apoi, când este gata pentru albire, poate fi scufundat în apă timp de câteva minute până când devine complet moale.

Funcțiile soluției de albire sunt două la număr:

(i) Îndepărtează imaginea argintie vizibilă și (2) provoacă o bronzare a peliculei de gelatină corespunzătoare imaginii argintii care dispare. În locul imaginii originale a argintului metalic, există apoi una invizibilă de gelatină bronzată diferențial. Prin urmare, reductoarele obișnuite sunt nepotrivite. Ele dizolvă imaginea argintie, dar nu posedă proprietatea de a bronza filmul de gelatină în modul necesar.

Împărțirea agenților de albire și bronzare pentru procesul de bromoil în substanțele pe care le conțin avem:

A. Sulfat de cupru, bromură de potasiu, bicromat de potasiu.

b. Clorură sau sulfat de cupru, bromură de potasiu, acid cromic.

c. Clorura de cupru, clorura de sodiu, bicromat de potasiu.

Nu sunt disponibile metode fiabile de testare, este imposibil să spunem că una dintre acestea este mai bună decât cealaltă. Decolorantele de toate cele trei tipuri sunt folosite de diverși exponenți demn de remarcat ai procesului și depind atât de mult de cunoașterea

decolorantului și a acțiunii sale și a modului de pigmentare, încât este mai degrabă în manipulare decât în tipul de soluție de albire pe care o provoacă. de eșec trebuie căutat.
Dr. Mayer, celebrul expert austriac, oferă următoarea formulă pentru o soluție de albire:
A. Sulfat de cupru.................................. Уцoz.20gm.
Apă .... зИoz.100cc.
B. Bromură de potasiu.......................... У,oz.20gm.
Apă .... ЗУ2oz.100cc.
C. Bicromat de potasiu.................. 150gr. io gm.
Apă .... 3% oz. 100 cc.
Pentru utilizare luați:
A .... 2 oz.60cc.
B .... 2 oz.60cc.
C .... % oz. 20 cc.
Apă .... 15 oz.450cc.
Acid clorhidric (conc.)................................... 15 picături
Raymond E. Crowther recomandă următoarea baie de albire care

el susține că nu acționează în totalitate asupra gelatinei simple, dar exercită o acțiune puternică de bronzare în combinație cu imaginea argintie:
Sulfat de cupru (cristal) soluție io la sută 170 min.
Bromură de potasiu io procente soluție........ 130 min.
Acid cromic soluție 1 la sută.............. 45 min.
Apă de făcut................................ ЗУ2 oz.
9,6 cmc.
7,3 cmc.
2,7 cmc.
100 cc.
Această baie ar trebui să înălbească imaginea în 3 minute la 6° F. Când temperatura este anormal de scăzută, să zicem 40° F., baia poate fi folosită cu rezistență dublă. Daca imprimarea nu a fost complet fixata si spalata, operatia de albire nu va avea succes; oferă deci un mijloc de a indica minuţiozitatea acestor operaţiuni.2
Scriind în British Journal of Photography on the Bleaching of the Bromoil Print (1924, p. 427) HJP Venn, B.Sc., recomandă cu tărie folosirea a două băi separate pentru albire și bronzare. Înainte de albire, imprimeul este înmuiat în apă timp de 5 minute, apoi scurs și transferat în baia de albire (nr. 1) compusă după cum urmează:
Sulfat de cupru (soluție io la sută)................ 95 părți
Bromură de potasiu.................................... 5 părți
Se scurge apoi și se transferă fără clătire în baia de bronzare (nr. 2) care constă din
Bromură de potasiu (soluție io la sută).............. 20 părți
Bicromat de potasiu (soluție i la sută)........... io părți
Se lasă să stea în această baie timp de 4 minute, apoi se spală în mai multe schimburi de apă, fiecare cu o durată de cinci minute, și se fixează într-o soluție io la sută de hipo timp de două minute. După aproximativ 15 minute de spălare imprimeul este uscat, fiind din nou înmuiat în apă înainte de cerneală până când s-a atins relieful dorit.

Acest timp va varia în funcție de gradul hârtiei. Perioadele de înmuiere pentru câteva dintre cele mai comune clase sunt următoarele:
Kodak Royal........................ 45 min. la 750 FC 24°
30 minute. la 65 o F.
30 minute. la 65° F.
Barnet CC.........
Wellington Bromoil
C. 180
C. 18°
Perioadele ceva mai lungi de înmuiere nu vor face rău, dar cerneala folosită va trebui apoi să fie puțin mai moale.
Pentru a asigura o imprimare adecvată pentru pigmentare dintr-un negativ contrastant, creșteți cantitatea de bicromat de potasiu utilizând o cantitate de 5%
2 AP, 1921, p. 446; 1922, p. 2.

soluţie. Când este utilizat în procesul cu două băi, acest lucru nu complică procesul.
Fixare.—În procesul de albire și bronzare se formează o imagine secundară de bromură de argint. Această imagine este sensibilă la lumină și, deși nu este vizibilă în acel moment, va apărea la expunerea la lumină. Prin urmare, este necesar să se fixeze a doua oară, pentru a îndepărta această bromură de argint. Baia de fixare în acest scop constă dintr-o soluție simplă de io la sută de hipo. Spălarea temeinică obișnuită trebuie să urmeze operațiunii de fixare. Imprimarea trebuie apoi lăsată să se usuce normal.3
Producerea reliefului.—Când este gata să înceapă pigmentarea, imprimarea este scufundată în apă și gelatina se lasă să se umfle. Gradul de umflare este controlat în principal de temperatura apei și, într-o măsură mai mică, de timpul de scufundare. Cu cât temperatura apei în care este înmuiată imprimeul este mai mare, cu atât este mai mare umflarea și relieful mai pronunțat. Cu scufundarea insuficientă sau utilizarea apei reci, gradul de umflare va fi insuficient și astfel de imprimeuri vor avea, atunci când sunt pigmentate, o scară scurtă de gradație cu tonuri slabe. Utilizarea apei excesiv de calde, pe de altă parte, va produce un relief pronunțat care, atunci când este cu cerneală, poate produce un rezultat cu un contrast mai mare decât este de dorit. Între aceste două extreme de temperatură se află o serie întreagă de etape intermediare, care pot fi folosite ca ocazie.
Diferitele hârtie variază în ceea ce privește temperatura necesară pentru a produce cel mai bun relief. Unele sunt gata pentru pigmentare după înmuiere timp de câteva minute în apă la temperatura obișnuită a camerei. Alții necesită până la 90o F. (32o C.) sau mai mult; media generală fiind de aproximativ 75-80° F. (24-27° C.). Lucrătorul trebuie să învețe prin experiență temperatura de utilizat pentru marca sa particulară de hârtie și modul de lucru, amintindu-și întotdeauna că cel mai bine este să înceapă cu un grad destul de scăzut de ușurare, care poate fi ridicat destul de ușor, dacă este necesar, prin înmuiere în apă mai caldă, în timp ce o ușurare odată prea mare poate fi redusă doar cu dificultate. În cazul în care înmuierea în apă caldă la o temperatură de 95° F. (35° C.) nu este suficientă pentru a produce gradul de relief dorit, imprimarea poate fi scufundată într-o soluție de 1% de carbonat de sodiu, așa cum este recomandat de E. Guttmann. De regulă, totuși, această metodă ar trebui utilizată numai ca ultimă soluție.
Pigmentarea.—Relieful fiind ridicat la stadiul necesar

3   Conform unei metode, imprimeurile sunt albite după dezvoltare și înainte de fixare. Acest lucru înlătură necesitatea celei de-a doua fixări, dar nu este atât de fiabilă ca metoda pe care am descris-o.

imprimarea este plasată pe tamponul umed de hârtie absorbantă, iar umezeala de suprafață este îndepărtată cu grijă cu un bucher curat, uscat și fără scame. Este necesar ca toata umezeala de pe suprafata sa fie indepartata sau pigmentul nu va adera uniform.
Pigmentarea se desfășoară practic în același mod ca și în cazul procesului de ulei, dar există câteva puncte care ar putea fi menționate. Cel mai bine este să începeți cu un pigment rigid în toate cazurile și să aplicați cerneala moale doar spre sfârșit atunci când se dorește pentru a termina rugozitatea gradațiilor. Aveți întotdeauna o marjă pe imprimarea bromură originală, altfel există pericolul de a uda pensula atunci când încercați să pigmentați marginile. Când pensula umedă este transferată pe imprimeu, începe imediat să îndepărteze pigmentul și lucrul va trebui să fie repetat.
Nu vă grăbiți. Lucrați rapid, dar cu grijă și nu tratați grosolan suprafața delicată de gelatină, deoarece poate fi distrusă.
Nu vă fie teamă să aplicați o mulțime de pigment, dar nu încercați să îl puneți pe toți deodată. Se netezește până la o nuanță uniformă pe paletă și se preia puțin pe pensulă la momentul respectiv. Când aceasta este epuizată, luați mai mult. Un ton neted și uniform va rezulta dacă se folosește o mulțime de pigment și este bine prelucrat în suprafață. Dacă pigmentul nu este bine lucrat, imprimarea va fi slabă și „grumpoasă”, iar tonul va fi impur.
Începătorii fac de obicei greșeala de a sări de la o porțiune a imprimării la alta. Nu face asta. Face doar mai dificilă obținerea unui rezultat uniform și neted. Lucrați sistematic, începând pe o parte și acoperind întregul imprimeu pe măsură ce mergeți.
Toate detaliile care urmează să apară în imprimarea finită ar trebui să fie vizibile după prima cerneală. Dacă părți ale imaginii sunt cu cerneală puternică înainte de apariția detaliilor dorite, este dificil să le cerneli mai târziu.
Este necesară o atenție deosebită, în special în cazul tipăririlor mari sau în cazul în care este nevoie de mult timp pentru cerneală, pentru a menține hârtia bine umedă. În acest scop, este bine să înmuiați amprenta în apă frecvent în timpul pigmentării. O suprafață parțial uscată este responsabilă pentru multe dintre problemele întâmpinate la pigmentare și dacă imprimarea este reînmuiată timp de 5-10 minute în apă ori de câte ori se întâlnește orice dificultate la pigmentare, vor fi asigurate rezultate mult mai bune și multe dintre presupusele dificultăți. a procesului va dispărea.
domnule Chas. H. Partington în American Annual of Photography for 1922 adoptă ceea ce este probabil cea mai satisfăcătoare metodă de a indica începătorului în imprimarea bromoil cu exactitate ce pensulă

munca se va realiza. Prin amabilitatea domnului Partington, pot reproduce imprimarea și datele însoțitoare, care servesc pentru a arăta grafic efectul variațiilor de pigmentare asupra aspectului imaginii.
În Fig. 194, secțiunea, A, a fost pigmentată cu o puternică
Fig. 194. Rezultate în pigmentare. (Partington)
perie încărcată și nu a fost făcută nicio încercare pentru a schimba rezultatul. Acest lucru blochează umbrele și mărește strălucirea

luminii producând un efect de funingine și văruire. Un rezultat mai bun ar fi fost obținut prin utilizarea mai puțină cerneală și o acțiune mai rapidă a pensulei.
La C se arata efectul obtinut prin lipsa de cerneala pe pensula. Acest lucru oferă un rezultat foarte moale, plat.

La D s-a aplicat cerneală ca la A, dar s-a recurs la „hopping” pentru a îndepărta excesul de cerneală. Copacii din E au fost „sărăriți” pentru a ușura tonurile și a da efectul de distanță.
Porțiunea de la F arată suprafața la prima aplicare cu cerneală și este inclusă în scopul de a arăta efectul când cerneala este aplicată pentru prima dată.
La G, imprimarea a fost vopsită cu o perie încărcată corespunzător și ușor „sărit” pentru a da un contract suplimentar.
Metoda Namias de pigmentare.—O metodă foarte ingenioasă de pigmentare este recomandată de Namias.4
O mică parte de cerneală tare este amestecată cu grijă cu de zece ori greutatea ei de terebentină fin rectificată. Pensula se incarca imediat cu acest amestec si operatia de pigmentare a inceput ca de obicei. Suprafața imprimării devine rapid acoperită peste tot cu un strat fin de cerneală. Continuați acțiunea de tamponare a periei. Treptat, umbrele par să prindă cerneală și să câștige intensitate, în timp ce detaliile și semitonurile devin clar separate de lumini. Pe măsură ce terebentina se evaporă, atât pe imprimeu, cât și pe pensulă, cerneala devine din ce în ce mai groasă și pe măsură ce crește în consistență începe să treacă de la imprimeu la pensulă în lumini și de la pensulă la imprimeu în umbre. . Astfel, într-un timp foarte scurt, imaginea se construiește într-o măsură surprinzătoare.
Prima parte a pigmentării completă, se folosește o cerneală mai groasă. Trei părți de cerneală tare și două părți de cerneală moale sunt dizolvate în de 4-5 ori greutatea sa
Terebentină
rectificată... 1
parte
Benzină (pură).. ... 2
părți
Această a doua cerneală se aplică aproape în același mod ca prima, dar este destinată tonurilor mai deschise și trebuie folosită mult mai greu decât prima, altfel prima va fi îndepărtată.
Dacă rezultatul final este nesatisfăcător, imprimarea poate fi tamponată cu bumbac absorbant saturat cu benzol. Acest lucru va elimina orice urmă de pigment.
Tratamentul bromoilului finit după pigmentare este identic cu imprimarea în ulei deja descrisă.
Degrasarea bromoilului finit.—După ce tipărirea este uscată, este bine să îndepărtați uleiul care este inclus în cerneală și care are ca efect să dea un ușor luciu imprimării. Strălucirea este mai mare în umbre decât în lumini, mai ales dacă a fost folosită o cerneală moale,
4 Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 626.

deoarece cernelurile moi conțin un procent mai mare de ulei. Pentru mulți acest luciu constituie o obiecție, în timp ce în plus există pericolul ca cerneala să poată, în timp, prin oxidare, să dea naștere la pete colorate.

Pentru îndepărtarea acestui ulei ar trebui folosit un solvent, cum ar fi benzol, tetraclorură de carbon etc. Datorită faptului că cerneala moale poate fi dizolvată de tetraclorura de carbon, care este un solvent mai energetic decât benzolul, acesta din urmă este preferabil. Se toarnă într-un vas și imprimeul perfect uscat se scufundă în lichid timp de 5-10 minute.

Bromoil Transfer.—Transferul de ulei, introdus pentru prima dată de Robert Dem-achy în jurul anului 1906, este acum unul dintre cele mai populare medii de tipărire printre pictorialiştii avansaţi. Transferul de bromoil, o dezvoltare naturală a transferului de ulei, constă, după cum indică numele său, în transferul pigmentului din bromoil original pe o foaie de hârtie simplă care poate fi de aproape orice suprafață, textură sau culoare. Deoarece pigmentul gras de pe bromoil se află deasupra unui film de gelatină mai mult sau mai puțin bronzat și umflat, atunci când este adus în contact cu orice hârtie neacoperită și trecut între role sub presiune, va lăsa amprenta bromoil și va adera la hârtia simplă. Imaginea, în acest caz, constă din pigment pe o bază de hârtie simplă. Transferurile, prin urmare, au un aspect distinctiv cu totul diferit de cel al oricărui alt proces de imprimare, cu excepția fotogravurii, deoarece în toate celelalte procese imaginea este înglobată în gelatină sau într-un alt coloid, în timp ce în aceste două procese imaginea se află pe un hârtie simplă, necretate. La aceasta se adaugă și avantajul de a putea, prin transfer de combinație, să extinzi scala gradației și să exercite asupra rezultatului finit un grad de control! care este dincolo de limitele chiar și ale procesului de bromoil, oricât de flexibil ar fi acesta în mâinile expertului.

A face un transfer cu adevărat bun nu este atât de simplu pe cât s-ar putea presupune dintr-o schiță a operației. Familiarizarea cu procesul de bromoil, chiar, nu asigură lucrătorul că poate produce transferuri acceptabile la început; numai prin experimente și studii constante se poate spera să stăpânească procesul. Dar rezultatele sunt de așa natură încât să răsplătească pe cineva pentru munca implicată în stăpânirea procesului, iar cel care s-a familiarizat pe deplin cu uleiul sau bromoil nu ar trebui să fie mulțumit până când nu a încercat și el transferul.

Imprimarea bromură.—În general, hârtiile cu bromură care sunt potrivite pentru bromură sunt, de asemenea, adaptate pentru transferul bromurii. Potrivit domnului CJ Symes, hârtiile cu bromură super-cretate (adică hârtiile care au

au primit o acoperire dublă pentru a le face neabrazive) produc transferuri deosebit de fine în anumite condiții și anume:

(1) Imaginea trebuie să fie mai degrabă mai puternică decât pentru bromoil; trebuie să existe o voalare distinctă a luminilor și imprimeul, în ansamblu, trebuie să fie cu o nuanță mai închisă decât dacă imprimeul drept ar fi destinat expoziției.

(2) Dezvoltarea amprentei cu bromură trebuie să fie completă. Dacă se utilizează formula kodak amidol, imprimarea trebuie dezvoltată la un factor Watkins de cel puțin 16.

(3) Imprimarea trebuie tamponată cu vată înainte de cerneală, dacă se folosește un decolorant de clorură de cupru, acid clorhidric și bicromat.

(4) Fiecare lot de hârtie trebuie testat pentru timpul de înmuiere, din cauza posibilelor variații ale stratului de suprafață.5

Prepararea bromoilului.—Pentru a obține un transfer de cerneală moale de bună calitate, trebuie utilizată la pigmentarea bromoilului, deoarece este imposibil să transferați cerneala tare cu certitudine, datorită tenacității cu care aderă la bromoil original. Cerneala moale, totuși, nu poate fi folosită decât dacă se obține un relief înalt sau cerneala va adera la punctele evidențiate ale bromoilului și nu se poate obține o imprimare cu gradația adecvată. În consecință, este necesar să începeți cu un relief destul de ridicat; acest fapt trebuie avut în vedere atunci când imprimarea este pregătită pentru pigmentare și temperatura apei în care are loc umflarea reglată corespunzător. Utilizarea unei temperaturi ridicate, totuși, poate face ca gelatina din lumini să se înmoaie într-o astfel de măsură încât se trage în pigmentare sau în transfer. Când se întâmplă acest lucru, este bine să folosiți amoniacul așa cum a fost descris anterior. Deoarece cerneala se transferă mai ușor din lumini decât din umbre, ca urmare a reliefului mai mare al primelor și a faptului că, datorită bronzării gelatinei, pigmentul din umbre este reținut mai puternic decât în lumini, contrastul transferului este de obicei mult mai mic decât cel al bromoilului. Prin urmare, în pigmentare, bromoilul este mult mai contrastant decât ar fi necesar dacă ar fi lăsat așa cum este. Datorită faptului că transferul de cerneală în umbră poate să nu fie complet, este practica multor lucrători să supraîncerească considerabil astfel de porțiuni pentru ca transferul să aibă adâncimea adecvată în umbră. Pentru a ajunge la același scop, alți lucrători au recurs la mai multe trans-

5 Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 103.

fer; prima bromoil fiind cerneală normal și transferată, apoi reinchis, acordând o atenție deosebită umbrelor.

Dr. Emil Mayer a constatat că dificultatea de a transfera un bromoil pe hârtie de transfer fără pierderea adâncimii în umbră, din cauza unui transfer incomplet de cerneală, poate fi suprasolicitată prin trecerea mai întâi a transferului prin presă cu o presiune relativ ușoară, apoi separarea. bromoilul și hârtia de transfer (fără a-și schimba poziția relativă) astfel încât să expună ambele suprafețe la aer. Apoi puneți cele două în contact și treceți prin presă a doua oară cu presiune crescută. Cu această procedură, transferul de cerneală este aproape complet și nu este necesară suprapigmentarea umbrelor. sau pentru o a doua cerneală. De asemenea, constată că nu există niciun avantaj în trecerea repetă a transferului prin presă cu presiune crescută, atunci când este urmată această procedură, deoarece transferul de cerneală are loc imediat și presiunea crescută servește doar la producerea unei străine inutile pe gelatină. 6

Hârtia de transfer.—Teoretic, orice hârtie ar trebui să fie potrivită pentru transfer, dar în practică există unele limitări marcate. Fără a intra într-o discuție detaliată despre adaptabilitatea diferitelor mărci de hârtie, se poate spune că numai hârtia pură de cârpă este potrivită. Hârtiile comerciale pentru acuarelă și desen ale unor producători de încredere sunt, de regulă, potrivite pentru transfer, la fel ca și hârtiile japoneze și chineze, dar cea mai bună hârtie este cea fabricată special pentru imprimarea pe placă de cupru. În general, totuși, muncitorul nu va întâmpina prea multe dificultăți în a utiliza mărci fiabile de hârtie de desen, cum ar fi, de exemplu, hârtiile Strathmore ale Mittineague Paper Co. care pot fi obținute de la majoritatea comercianților de articole de artă.

În cazul hârtiei foarte absorbante, poate fi necesară dimensionarea, deoarece pigmentul se scufundă în porii hârtiei și imaginea are un aspect fiat, „înfundat în”. În acest scop, alcătuiți următoarele soluții:

2 grame.   6o gr.
100 cc.   3 oz.
Amidon de săgeată sau de orez.................
Apă......................................

Rădăcina de săgeată trebuie frecată cu o cantitate mică de apă și adăugată cu amestecare constantă la suficientă apă clocotită pentru a obține un volum total de aproximativ 100 cc. (3 oz.). Aceasta se aplică cu o perie Blanchard sau un smoc de bumbac absorbant și hârtia lăsată să se usuce fără căldură când este gata de utilizare.

e Amer. Fotografie, 1924 (iulie), p. 410; Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 412.

De regulă, hârtia de transfer trebuie folosită uscată. Există, totuși, câteva hârtii care trebuie să fie ușor umezite. În acest scop, este suficient să umeziți bine și uniform două foi de hârtie absorbantă și să plasați foaia de hârtie de transfer între ele și sub presiune ușoară timp de câteva minute. Deoarece diferitele hârtii acționează diferit la transfer, începătorul ar trebui să se lipească de o singură marcă și suprafață de hârtie până când se familiarizează complet cu aceasta. Apoi, dacă dorește, poate experimenta cu alte mărci și suprafețe.

Presa de transfer.—Presele speciale pentru transfer sunt furnizate! de Autotype Co. și Sinclair din Londra și Drem Products din New

Fig. 195. Prese de transfer

York. Acestea sunt similare cu presele folosite de imprimantele cu plăci de cupru și sunt scumpe. Totuși, se poate lucra foarte bine cu unul dintre vechile șlefuitoare, așa cum se folosea în zilele trecute pentru glazura imprimeurilor sau cu cele mai bune grade de stoarcet casnic. Indiferent de tipul de presă, aceasta trebuie să îndeplinească în mod satisfăcător două cerințe: (I) presiunea asupra rolelor trebuie să fie absolut uniformă și capabilă de reglare de către lucrător și (2) trebuie să se poată examina starea transferului în orice moment. fără pericol de schimbare a poziţiei bromoilului sau transferului. ·

Poate că una dintre cele mai bune forme de presă pentru transferul de bromoil este cea descrisă de K. Prett.7 Această presă, care este prezentată în Fig. 196, este

Fig. 196. Prett's Transfer Press

asemănător cu cel folosit de imprimantele colotip. Bromoilul în contact cu hârtia de transfer este plasat între cele două plăci ale tamponului de presiune, P. Apoi presiunea este ajustată după cum este necesar cu ajutorul barei de presiune, C, iar tamponul de presiune mobil, P, este tras sub presiune. bara, C, de sârmă, W. Întreaga afacere poate fi făcută din lemn; cele două plăci care compun placa de presiune mobilă, P, fiind lubrifiate cu puțină poveste pentru a le face să alunece regulat. Presiunea care poate fi atinsă o depășește pe cea a presei tip role, în timp ce nu există niciun pericol de deplasare a bromoilului și există o uzură mai mică a bromoilului original decât este posibil cu orice alt tip de presă. '

Transferul pigmentului.—De îndată ce pigmentarea este completă, bromoilul este gata pentru transfer. În acest scop avem nevoie, pe lângă o presă adecvată, de două coli de hârtie absorbantă, trei coli

7 Fotografie. Rund., 1923, i, 5; Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 300.

din carton gros, dur, smălțuit și un tampon de pâslă — toate acestea ar trebui să aibă cel puțin o lungime dublă față de imprimarea bromoil. Pe una dintre foile de carton se așează una dintre foile de hârtie absorbantă și pe aceasta bromoilul pigmentat, cu fața în sus. Peste aceasta se pune hârtia de transfer, iar peste aceasta o altă coală de hârtie absorbantă. Aceste două coli de hârtie absorbantă servesc scopului de a absorbi umezeala stoarsă din imprimarea bromoil, care altfel ar putea cauza probleme. În cele din urmă, o foaie de carton este așezată peste hârtie, apoi peste aceasta tamponul de pâslă și în sfârșit o altă foaie de carton.

Întregul pachet este acum introdus între role și transportat o dată cu o mișcare uniformă și cu o presiune ușoară. Presiunea este apoi crescută ușor și pachetul este transportat înapoi prin presă în direcția opusă. Apoi se îndepărtează partea de sus a pachetului de presă, se ridică capacul hârtiei de transfer și se examinează aspectul transferului. Dacă transferul de cerneală este doar mic, pachetul de presă este înlocuit și transportat din nou prin presă cu presiune crescută. Apoi, dacă umbrele încă lipsesc semnele de înregistrare de intensitate, se îndepărtează amprenta bromoil, se reînmuiează în apă și se pigmentează umbrele după care se pune bromoilul pe hârtie de transfer, se înregistrează poziția acestuia și se trece din nou prin presă. Presiunea nu trebuie să fie în niciun caz atât de mare încât rulourile să poată fi pornite doar printr-un efort hotărât; trebuie să se miște întotdeauna ușor și lin. „Trecerea lentă repetată a pachetului de presă prin role strânse moderat este întotdeauna mai avantajoasă decât o singură trecere sub presiune foarte mare.”8 La presiunea mare există, de asemenea, pericolul distrugerii bromoilului, deoarece filmul de gelatină în starea sa umflată. poate adera la hârtia de transfer. Cu toate acestea, această problemă se întâlnește ocazional atunci când se folosesc unele hârtie cu o presiune moderată. Pentru a preveni acest lucru, dr. Mayer sugerează ca hârtia de transfer să fie pulverizată cu ulei de terebentină cu ajutorul unui atomizor.9

După pulverizare, foaia se lasă să stea cincisprezece sau douăzeci de minute pentru ca terebentina să se evapore. Acesta este o anumită prevenire a lipirii, dar trebuie să fie acordat suficient timp pentru ca terebentina să se evapore, sau vor rezulta transferuri noroioase, inegale.

Metoda lui Zaepernick de transfer chimic.—În American Photog-

8 Guttman, Bromoil Printing and Transfer, p. 164.

9Brit. J. Phot., 1924, 71, 412; Amer. Fotografie, 1924 (iulie), p. 410.

raphy, 1924, p. 732, Hans Zaepernick descrie o metodă de transfer de bromoil pe care el o numește transfer chimic. El spune :

Transferul chimic în cea mai simplă formă constă în umezirea hârtiei pe care urmează să se transfere bromoilul, preparat în mod obișnuit, npt cu apă, dar cu un solvent al cernelii. Solvenții pentru cernelurile grase sunt: eter de petrol, benzină, benzol și ulei de terebentină. Transferul cernelii de pe bromoil pe noua suprafață se efectuează după ce soluția a avut loc prin puterea de absorbție și adeziv a hârtiei de

transfer. Pentru un transfer perfect al cernelii, este esențială o presare ușoară a celor două suprafețe. Chiar și presiunea ușoară obținută într-un cadru de imprimare sau rularea ușoară cu o racletă este suficientă.
Dacă se adoptă această metodă de lucru, bromoil-ul trebuie doar ușor cu cerneală. Dacă cerneala a fost prea grea, transferul va fi, de regulă, prea curajos, deoarece toată cerneala trece pe hârtia de transfer. Gradul de duritate sau consistență joacă doar un rol subordonat în acest proces.
Dacă se folosește ulei de terebentină pentru umezirea hârtiei, cernelurile negre prezintă o nuanță maronie. Cu benzina acest lucru nu se întâmplă.
Avantajele transferului chimic sunt că, deoarece este necesară o presiune redusă, nu este necesar să se investească într-o presă scumpă și că poate fi folosită orice fel de hârtie, chiar și țesutul japonez extrem de subțire.
Procesul lui Rowatt.—În Club Photographer pentru februarie 1922, 157, domnul J. Rowatt descrie o metodă de transfer offset de bromoil, despre care el susține că înlătură majoritatea dificultăților transferului obișnuit de bromoil. Imaginea pigmentată a bromoilului este transferată pe o pătură de cauciuc și din aceasta din urmă pe suportul final. Prin urmare, imprimarea bromoil nu necesită să fie inversată ca în transferul bromoil obișnuit, atunci când sunt necesare imprimări nereversate. Pentru detalii mai complete trebuie să trimitem cititorul la original.
Transfer multiplu.—Transferul multiplu este folosit în același mod general și în același scop ca și în tipărirea pe gumă-bicromat, și anume, pentru a prelungi scara gradației pentru ca fiecare posibil . valoarea tonală posibilă conținută în negativ poate fi redată corect. Transferul multiplu poate fi realizat din unul sau mai multe bromoiluri. Dacă se folosește un singur imprimeu bromoil, acesta este mai întâi cernelat cu cerneală tare, astfel adaptată la relieful imprimării, încât numai umbrele absorb orice cantitate considerabilă de cerneală, semitonurile mai deschise și luminile rămânând neatinse. Aceasta corespunde stratului de umbră din gumă-bicromat. Imaginea pigmentată fiind transferată pe hârtia de transfer și mijloacele de înregistrare prevăzute pentru a putea fi plasată din nou în aceeași poziție identic, bromoilul este _r
din nou pigmentat, dar de data aceasta cu o cerneală moale, astfel încât să producă un subțire, /
peliculă netedă de cerneală care reproduce luminile și semitonurile

adăugând în același timp puțin, sau deloc, la umbre. Acest transfer corespunde evident cu stratul de evidențiere în gumă-bicronată.
În loc să folosiți aceeași imprimare bromoil pentru ambele transferuri, se pot folosi două bromoil separate. Această metodă are avantajul suplimentar că pot fi utilizate diferite hârtii pentru cele două imprimeuri bromoil și că gradul de relief al celor două imprimeuri poate fi reglat astfel încât să se obțină mai ușor efectul dorit la pigmentare.
General Reeerence Works
Demachy și Puyo—Les Procedes D'Art en Photographie. Duvivier—Le Procede a L'Huile en Photographie.
Eder—Procedeul de pigmentare, imprimare cu gumă, ulei și bromool și procesele de copiere fotografică aferente cu săruri de crom.

Fuhrmann - Presiunea uleiului.
Guttman - Auto-prepararea cernelurilor Bromol.
Guttman - Imprimarea prin transfer în procesul de imprimare Bromol.
Tehnica Kuhn de fotografie.
Lambert-Oil și Bromoil.
Mayer – Procesul de imprimare cu bromol.
Imprimare și transfer Mayer-Bromoil. Traducere în engleză de Fraprie.
Mayer–Manual de Bromoil și Transfer.
Mebes - Presiunea bromolului.
Puyo·–Procesul de copiere a culorii în ulei.
Puyo–Les Procedes aux encres Grasses.
Sinclair–Cum să faci imprimeuri cu ulei și bromoil.
Tilney și Cox – Arta pigmentării.
Tilney și Judge–Transfer de ulei și bromoil.
Mortimer și Coulthurst - Procesele de ulei și bromoil.
Stenger–Procese moderne de copiere fotografică. (Ozobromină, brom argint, hârtie pigmentată, imprimare în ulei, imprimare bromool.)
Stenger–The copying process, 1926. Fotografie în miniatură N0. 106–Procesele de ulei și bromoil. Foto miniatura N0. 186 – Printuri și transferuri Bromoil.

CAPITOLUL XXV

COPIERE

Introducere. – Copierea este o ramură a fotografiei în care mulți nu reușesc, nu din cauza dificultăților inerente pe care le prezintă lucrarea, ci pentru că elementele esențiale ale subiectului, care sunt necesare pentru succes, nu sunt înțelese pe deplin. Cu aparatul și materialele adecvate și o înțelegere a factorilor implicați, copierea nu este în niciun fel mai dificilă decât alte lucrări de fotografie și cu condiția ca lucrătorul să știe despre ce este vorba, ar trebui să întâmpine puține dificultăți.

În discutarea subiectului vom avea în vedere mai întâi aparatul recomandat, apoi principiile optice implicate și tratamentul adecvat pentru diferite clase de copii și în final fotografiarea obiectelor mici în studio.

Aparatură pentru copiere. – În aproape nicio ramură a fotografiei obișnuite, aparatul este atât de important ca în copiere și, din acest motiv, problema echipamentului trebuie rezolvată înainte de începerea lucrării. În primul rând, este esențial să se asigure unele mijloace prin care aparatul foto poate fi mutat către sau de la subiect cu-

Fig. 197. Stand de copiere

Fig. 198. Suport de carte pentru copiere

distrugând paralelismul necesar pentru a preveni distorsiunile. Standurile în acest scop sunt realizate de mai multe firme sau un simplu aranjament poate fi făcut acasă de către oricine familiarizat cu scule. Figura 197 prezintă un dispozitiv simplu care îndeplinește toate cerințele obișnuite și este de 520 simplu

constructie. Părțile esențiale sunt șinele AA pe care camera se deplasează către și dinspre șevalet C care este fixat rigid în unghi drept de baza B prevăzută pentru cameră. În cazurile în care un astfel de aparat nu poate fi utilizat, cum ar fi atunci când fotografiați o hartă mare sau o pictură în ulei, trebuie utilizat un mic pătrat T de celuloid pentru a determina dacă imaginea subiectului de pe sticla șlefuită este lipsită de distorsiuni.

Pentru copierea din cărți, un suport precum cel ilustrat în Fig. 231 este foarte convenabil. În ansamblu, însă, este mult mai simplu să folosești un suport vertical, deoarece este mult mai ușor să păstrezi pagina în poziție când cartea se află în această poziție. De fapt, un suport vertical este mai convenabil pentru aproape toate copierile generale, deoarece nu există probleme în atașarea imprimării pe șevalet și, dacă se folosește lumina naturală pentru iluminare, este mai ușor să se asigure o iluminare uniformă cu imprimarea în această poziție. Multe dintre suporturile de pe piață pot fi utilizate atât pe verticală, cât și pe orizontală și, după cum vom vedea mai târziu, posibilitatea de a utiliza suportul în poziție verticală este deosebit de avantajoasă într-o altă formă de copiere.

Metode de iluminare a tipăririi. — Lumina care luminează imprimarea care urmează să fie copiată nu trebuie doar să fie distribuită uniform pe întregul tipărit, dar ar trebui să provină și din mai multe surse. Motivul pentru aceasta va fi cu atât mai evident când avem de-a face cu hârtii cu textură grosieră și neregulată, cum ar fi cele folosite pentru desen. O iluminare laterală dintr-o singură sursă concentrată accentuează granulația suprafeței, determinând nenumăratele proiecții să arunce umbre pe partea ferită de lumină. În același timp, proiecțiile în sine primesc iluminare directă pe o parte și, prin urmare, avem un punct puternic luminat în contact imediat cu o umbră adâncă, astfel încât neregularitatea de pe suprafața hârtiei este mult mai vizibilă decât este de fapt cazul și copia prezintă o „granulare” care este aproape de neconceput atunci când originalul este examinat vizual într-o lumină bună.

Când copiați la lumina zilei, este foarte dificil să asigurați o iluminare uniformă și să preveniți apariția unei cantități nedorite de „granulozitate”. Toate hârtiile care nu au suprafață glazurată pot fi copiate în poziția prezentată în a din Fig. 199. Pentru imprimările glazurate, această poziție este nepotrivită, deoarece suprafața foarte vitată reflectă lumina în cameră și întunecă imaginea. În astfel de cazuri, precum și în cazul unor hârtie mate care au o suprafață „catifeată” sau emailată, relația dintre imprimare și sursa de lumină ar trebui să fie cea prezentată în b din aceeași figură. Prezența reflexiilor poate fi determinată de obicei din sticlă șlefuită, dar o regulă infailibilă este eliminarea

sticla șlefuită și lentila și examinați imprimarea din spatele camerei în diferite unghiuri.

Fluctuația constantă a intensității luminii naturale și dificultatea de a asigura o iluminare uniformă fac iluminarea artificială deosebit de dorită. Timp de câțiva ani, scriitorul a folosit cu deplin succes aranjamentul iluziat în Fig. 200. Interiorul cutiei care

Fig. 199. Iluminarea copiei utilizând lumina zilei

lămpile Mazda sunt vopsite cu email alb pentru a crește puterea de reflectare, iar becurile sunt plasate înapoi de la deschiderea circulară, astfel încât nicio lumină rătăcită să nu ajungă la cameră chiar și atunci când este foarte dozată de copiere. S-a constatat că becurile înghețate oferă o iluminare mai bună, cu mai puțină tendință de reflexie și giare decât becurile simple. In timp ce

Fig. 200. Aparat de copiere pentru lumină artificială (Rose, The Commercial Photographer)

oarecum elaborată această ținută este ușor de construit și își rambursează integral cheltuielile acolo unde trebuie făcută o cantitate

considerabilă de copiere, deoarece Sistemul circular de iluminare este cel mai eficient mod de a evita „granulele” pe care scriitorul a putut să o găsească. Două tuburi de vapori de mercur, câte unul pe fiecare parte a copiei, fac o lumină satisfăcătoare, dar cheltuiala inițială este mai mare. Două lumini Mazda mari, câte una pe fiecare parte a copiei, sunt suficiente atunci când aveți de-a face cu copii mici, dar eșuează cu origini foarte mari și este, de asemenea, dificil uneori să evitați reflexiile.

' Copierea camerelor.—Pentru copiere, lucrătorul are posibilitatea de a alege
instrumente realizate special în scopul sau folosirea camerelor de vedere sau a altor tipuri de camere piate. Camerele de copiere obișnuite au un burduf lung, un compartiment central pentru obiective și destul de des un cadru de truse la un capăt pentru negative, care urmează să fie reduse la diapozitive de lanterne. Atunci când este necesar, panoul lentilei poate fi mutat din compartimentul central, unde este așezat la realizarea diapozitivelor de lanterne, și înlocuit cu cadrul truselor pentru a obține o capacitate mai mare a burdufurilor.

- Camerele de acest tip sunt realizate de o serie de firme și referirea la cataloagele marilor dealeri va arăta ce se poate aștepta la o cameră de acest tip.

Camerele de vizualizare cu burduf lung care focalizează din spate sunt foarte satisfăcătoare pentru copiere: de fapt, într-un anumit punct de vedere, sunt de fapt mai convenabile decât cele create special pentru acest scop. Copierea • camerele foto sunt rareori echipate cu un front ascendent și descendent, dar aceasta
caracteristica este uneori foarte convenabilă, deoarece permite ca imaginea să fie ajustată corect pe geamul șlefuit, fără operația destul de laborioasă de a scoate imprimarea de pe șevalet și de a o înlocui în ceea ce este estimat a fi poziția corectă. Spatele basculant prevăzut pentru vizualizarea camerelor este, de asemenea, util uneori, permițând corectarea distorsiunii din copie. În toate celelalte momente, ar trebui să fie blocat în siguranță în poziția perpendiculară, astfel încât să fie paralel cu șevalet.

Copierea cu camere de mână cu burduf scurt este posibilă numai atunci când sunt utilizate lentile suplimentare. Acestea, deși sunt utile în astfel de cazuri, nu pot fi recomandate, deoarece afectează definirea obiectivului la care sunt aplicate.

i Obiectivul copierii. — Copierea dificilă necesită un grad înalt obiective. Deși se pot face copii foarte bune cu lentile rectilinie rapide, acestea au o scădere a definiției către margini, în plus față de astigmatism, ambele fiind doar parțial remediate prin oprire. Anastigmatul cu câmpul său fiat și libertatea sa ridicată de orice fel de aberații oferă definiții critice și necesită puține opriri, astfel încât pentru toate lucrările care necesită o claritate maximă, acestea sunt cu mult superioare altor tipuri de lentile. Lentilele bine corectate pentru astigmatism și curbura câmpului pot avea în continuare erori zonale sau aberații sferice reziduale. Aberațiile zonale diminuează claritatea definiției și reduc limita de claritate la care se poate lucra. Coma este, de asemenea, un dezavantaj serios pentru un obiectiv utilizat pentru copiere, deoarece dă negative cu un aspect fiat, aburit, care este uneori confundat cu erori de expunere sau dezvoltare.

Lentilele cu deschidere medie sunt superioare în aceste privințe față de cele cu deschidere mare, chiar dacă ambele sunt utilizate la aceeași diafragmă, datorită corecției superioare pentru aberația zonală. Fără îndoială, cel mai bun obiectiv pentru toate clasele de copiere este procesul anastigmat, cum ar fi Cooke Series V, F/8, Goerz Gotar, F/8, procesul Gundlach F/g, procesul Velo-stigmat F/8 etc., dar anastigmatele de tipul reprezentate de Dagor, Protar, Turner-Reich și Tessar нB, F/6.3, sunt satisfăcătoare pentru toate lucrările de linie, dar cele mai critice.

În timp ce utilizarea unui obiectiv de focalizare scurtă înseamnă o economisire a prelungirii burdufului și permite camerei să fie dozată față de copie pentru un anumit grad de reducere sau mărire, aceasta are dezavantajul că partea frontală a camerei poate, în anumite cazuri, să interfereze cu iluminarea subiectului în timp ce, în același timp, pericolul de la reflexii este mai mare datorită unghiului mai mare subtins. În general, este bine să alegeți un obiectiv cu o distanță focală egală sau puțin mai mare decât diagonala celei mai mari plăci.

Focalizare.—Pentru o focalizare precisă este nevoie de un ecran cu granulație fină. Se pot face multe pentru a îmbunătăți lucrurile prin simpla aplicare a vaselinei pe sticla șlefuită deja în cameră, dar un rezultat mult mai bun poate fi asigurat prin înlocuirea sticlei șlefuite cu un ecran special făcut. Un ecran fără granule foarte potrivit poate fi făcut acasă cu o cheltuială foarte mică. Luați o farfurie rapidă (neexpusă) și dezvoltați de la cincisprezece până la douăzeci de minute într-un dezvoltator care nu pătează, cum ar fi amidol sau MQ, fără un dispozitiv de reținere, pentru a asigura o ușoară ceață generală. Clătiți și transferați în următoarea soluție:

Bicromat de potasiu....................	10	gr.	25gm.
Acid clorhidric (conc.)................	io	min.	25cc.
Apa	i	oz.	1000cc.

După câteva minute de scufundare în acesta, îndepărtați și clătiți scurt în apă curentă, apoi fixați, spălați și uscați în mod obișnuit. Un ecran pregătit în acest mod este mai dens decât unul din sticlă șlefuită obișnuită, dar prezintă mult mai multe detalii datorită lipsei de cereale grosiere. Când este uscat, este bine să reglați ecranul cu linii verticale și orizontale la o distanță de 2 inci, pentru a ajuta la determinarea dimensiunii copiei direct fără măsurare și pentru a indica prezența distorsiunii. Când se face acest lucru, ecranul poate fi acoperit cu lac negativ pentru a-l proteja de acțiunea atmosferică.

Pentru obținerea focalizării critice trebuie folosită o lupă. Metoda de focalizare a paralaxei sau utilizarea diafragmei Le Clerc, în conjuncție cu

lupa de focalizare oferă cea mai simplă și satisfăcătoare metodă de a obține focalizarea exactă.

Pentru a utiliza prima metodă, procedați după cum urmează:

Îndepărtați stratul de gelatină al ecranului de focalizare pregătit dintr-o porțiune mică de aproximativ un inch în diametru în centrul ecranului. Pe acest spațiu liber lipiți o bucată de folie de staniol cu o margine ascuțită. O lupă este ajustată pentru a focaliza clar peste folie de staniol și poate fi fixată permanent în această poziție. Pe

măsură ce ochiul se mișcă lateral în observarea imaginii, apare o deplasare aparentă. Când focalizarea critică este asigurată, nu există nicio deplasare aparentă, iar imaginea și marginea ascuțită a foliei se află în același plan.

Metoda Clerc poate fi utilizată numai atunci când lentila este prevăzută cu diafragme detașabile, denumite în general opritoare Waterhouse. Deoarece practic toate anastigmatele sunt echipate cu diafragme detașabile, această metodă devine foarte convenabilă atunci când se folosesc astfel de lentile. Pentru a produce diafragma de focalizare Clerc, întindeți pe metal subțire un cerc egal cu diametrul interiorului cilindrului dumneavoastră. În interiorul acestui cerc, așezați un cerc concentric egal cu diametrul celei mai mari diafragme a lentilei. Desenați un diametru al cercului interior și împărțiți-l în patru părți egale, iar în cele două puncte dintre centru și circumferința cercului trageți perpendiculare pe diafragmă până când ies din circumferința cercului interior. Apoi scoateți segmentele și înnegriți metalul cu vopsea neagră, mată. Când focalizați cu diafragma în poziție, va exista o imagine dublă, dar când se obține focalizarea critică imaginile se unesc și formează o singură imagine distinctă. Scoateți, introduceți oprirea corectă și expuneți.

Copierea la scară. — Presupunând că distanța focală exactă și poziția punctelor nodale sunt cunoscute, lucrătorul poate mări sau reduce la scară pur și simplu printr-o scară gradată aplicată pe cameră și pe suport. Distanțele conjugate pentru diferite grade de mărire sau reducere și pentru lentile a căror distanță focală variază de la 3 la 12 inchi sunt date în tabelul următor. Când copiați la o scară mărită, distanța de la subiect la obiectiv este mai mică decât cea de la obiectiv la placă, în timp ce atunci când copiați la scară redusă - este cazul invers.

În cazul în care pozițiile planurilor nodale sunt necunoscute, se poate folosi următoarea metodă elaborată de domnul D. Charles 1:

Prima cerință este ca ecranul de focalizare din sticlă șlefuită să permită mișcarea orizontală în cadrul său pe o distanță mică

1 Brit. 1. Fotografie, 1919, 66, 736.

Distanțele la mărire și reducere

Focalizarea obiectivului, inci	timpi de mărire și reducere
	i inch2 inch3 inch4 inch5 inch6 inch7 inch8 inch
3	6 69 47212 415 z7<18 z7*21 Zvy224 z7t27 37.
37g	7 7yuvyg 5*/i14 47z177g 47s21 47*2472 471228 4317g 3*716
4	8 812 6ib 5vyz20 524 47*28 47a32 4vyy36 4*/g
4*A	9 9I37g 63/4i8 6227g 57a27 57*317g 57*Zb 5*/t4o*/2 5*/ib
5	IO IO15 7V220 62/z25 67d30 635 57a40 , 57t45 57z
57'2	II II6>/, 87<22 77z2772 b7z33 63/63872 671244 67t49*/g b3/16
6	12 12i8 924 830 7*/g36 77*42 748 67i54 b3/4
7	14 1421 ИО1/'28 9*/з35 83Д42 87*49 8 x/656 863 77s
8	16 1624 1232 y7з40 ИО48 97*56 9*/з64и/ 97t72 9
9	18 1827 И37яZ6 1245 1и7и54 loVs63 ю7272 ю7?81 io7s
ИО	20 2030 1540 из7з5° И21/,60 1270 и7з8o 11 3/790 Il 71
II	22 2233 Ib1/.44 147a55 , I33A66 iz7*77 I2*/b88 127.99 I23/s
12	24 24Zb ı848 ib6o 1572 h7*84 1496 iz7t108 I37g

Tabelul este utilizat după cum urmează: Cunoscând distanța focală a lentilei de utilizat și gradul de mărire sau reducere (liniară), căutați cifra pentru mărire sau reducere în rândul orizontal superior

și duceți ochiul în coloana de mai jos. până când ajunge la linia orizontală a figurilor opusă distanței focale a lentilei din coloana din stânga.
La mărire, cea mai mare dintre cele două distanțe la care se unesc cele două linii este distanța de la lentilă la hârtia sensibilă sau piate. Tesserul este distanța de la obiectiv la negativ sau imaginea care este mărită direct în camera.
La reducere, distanțele sunt invers: cu cât distanța de la lentilă la original este mai mare, cu atât este mai mică de la lentilă la placa sensibilă. (Jurnalul Britanic de Fotografie.')

de la % la p2 inch, așa cum se poate face cu ușurință prin tăierea unei benzi de această lățime de la un capăt al ecranului de focalizare.
O pereche de linii fine este apoi desenată pe ecranul de focalizare exact vertical și la doi centimetri distanță. Linia din stânga ar trebui să fie în centrul sticlei șlefuite și ceilalți doi centimetri în dreapta acestuia.
Pe șevalet de copiere este fixată o scară gradată cu precizie: pe suprafața șevaletului poate fi lipită un cântar de hârtie sau un cântar din lemn sau metal fixat la nivel cu suprafața. Pe doza de șevalet este trasată o linie verticală spre centru, astfel încât imaginea acesteia să coincidă cu linia centrală de pe ecranul de focalizare. Scara trebuie fixată la jumătatea distanței de sus pe șevalet, în unghi drept față de linia centrală, cu zeroul pe linie și gradările întinse la stânga și cu susul în jos.
Este o operațiune foarte simplă și rapidă de a glisa sticla șlefuită astfel încât mâna stângă să cadă pe zeroul scalei imaginii și de a nota figura tăiată de linia din dreapta. Astfel, este posibil să se măsoare instantaneu imaginea regulii prin coloana de doi inci de pe sticla șlefuită și prin focalizarea și mișcarea camerei se obține orice grad de reducere sau mărire dorit.
Acolo unde este necesară copierea subiectelor la dimensiunea exactă sau la un anumit grad de reducere, la intervale frecvente este convenabil să se marcheze pe cameră și pe suport pozițiile ocupate, astfel încât focalizarea să poată fi evitată în viitor.
Expuneri în copiere.—Cinci lucruri determină timpul de expunere în copiere:
1. Puterea luminii care iluminează copia.
2. Caracterul originalului de copiat.
3. Viteza piatului folosit.
4. Diafragma reală a obiectivului.
5. Diafragma efectivă a obiectivului pentru gradul de reducere sau în-
se face mărirea.
Puterea luminii care iluminează copia este constantă atunci când se utilizează lumină artificială și poate fi determinată cu suficientă precizie pentru toate scopurile practice prin câteva expuneri de probă. Când copiați la lumina zilei, trebuie utilizat un actinometru.
Cel de-al doilea factor este cel care dă cele mai multe probleme, deoarece nu urmează o lege definită și nu permite măsurarea în mod convenabil. Doar experiența poate arăta ce indemnizații trebuie făcute pentru diferite tipuri de origini, deși următorul tabel poate fi de ajutor în acest sens.

Fracțiune din totalul contorului Watkins   Timp relativ original „
Imprimeuri bromurate mate sau seuii-mate, platine, creion
sau schite cu cerneala, Gravura pe otel sau pe lemn.....
i ....Ho
Imprimeuri bromură contrastante POP violet lucios, negru
fotogravura carbon, negru.................. 2 ....He
Gravuri în bromuri maro, sepia, roșii sau verzi
carboni...
4 ....И
Imprimeuri contrastante sepia și roșu, gumă bromoil și
amprente de șervețele...............................
8 .... .И

Tipul de placă folosit depinde într-o anumită măsură de clasa de subiect: astfel, pentru lucrul în linie în alb-negru pur trebuie folosit un proces de piate; pentru subiectele colorate este necesară o piață ortocromatică sau pancromatică, în timp ce plăcile de viteză medie, nesensibile la culoare sunt satisfăcătoare pentru fotografii și subiecte asemănătoare în monocrom. Această chestiune va fi discutată mai pe larg atunci când ne vom ocupa de tratarea acestor diferite clase de subiecte.

Cu o lentilă adecvată nu este necesară utilizarea unei diafragme foarte mici, cu condiția ca focalizarea să fi fost efectuată corect. Diafragmele mai mari tind să producă negative mai strălucitoare și să reducă pericolul de neclaritate din cauza vibrațiilor în timpul expunerii. Dacă obiectivul este deloc potrivit scopului, nu ar trebui să fie nevoie de nicio utilizare a unei diafragme mai mici decât F/16. Valorile diferitelor diafragme, totuși, nu sunt constante ca în munca generală, ci variază considerabil în funcție de gradul de reducere sau mărire. Astfel, la copierea la dimensiune completă, distanța de la pianul nodal la piate este de două ori mai mare decât distanța focală a lentilei: în aceste condiții, valoarea reală a stopului a crescut de patru ori, astfel încât F/8 a devenit F. /16, F/11.3 a devenit F/22 etc. Când copiați la o scară mărită, creșterea este mult mai mare.

Lucrând cu o anumită diafragmă definită, expunerea relativă pentru copiere sau reducere poate fi calculată din următorul tabel, cu condiția ca expunerea corectă pentru aceeași clasă de subiecte și aceeași piate să fie cunoscută pentru un anumit grad de reducere.

Cu condiția să fie posibilă iluminarea șevaletului de copiere cu lămpi de strălucire suficientă pentru a le permite să fie reținute la o distanță fixă pentru toate originile, indiferent de dimensiune, expunerile în copiere pot fi calculate destul de simplu prin metoda descrisă de domnul D. Charles în British Journal of Photography.[2]

2 Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 709.

Expuneri relative la copiere sau reducere
Scara de reducere pentru care este cunoscută expunerea
Scale noi
de reducere   1■/<2/зX/2VʒVíVʒ'/в1/8'/юVʒ201/зо
I   IiVíIVʒiVí2l/í2Vʒ333з1/23Vʒ23V2
Ví   ViIiVюiVíiVí2221/i2*/з2i/233
2/z   7íVzIiV<1V2iVz22gVz2'/z2%2'/z
72   VzVíVzIi1/.IVziVziVz2222
Vz   2/zVz7zVzI'/zVziVziVziVzI'/z13/<
V<   2/zVaVzVí7zIII'/zIVz'/«iVzIV2
v.   2/zvzvz7zvzIIIi VeIVzI'AiVz

Ve Vz2/zV27zV«VzIIIIVvziVziVí
Vz Vz2/z7z7zVzVzVzIIII VxhoI'/z
Vio Vz2/z2/zVa7zVzVzVzIIIiVz
V20 2L7z7zvzvz7zvzvzIIII
Vz» ViVzVzVzVzVzv<VzVzVzII

Pentru a utiliza acest tabel, găsiți în linia orizontală de sus scara reducerii pentru care este cunoscută expunerea. Sub această scară, timpul relativ de expunere pentru diferite grade de reducere va fi găsit în fața noilor scale de reducere marcate în prima coloană verticală.

Puterea și poziția lămpilor fiind standardizate la pornire, o lentilă este plasată pe cameră și diafragma este reglată astfel încât să aibă exact un inch în diametru. Acest lucru pentru un obiectiv de opt inchi ar fi F/8, pentru un obiectiv cu unsprezece inci distanță focală F/n etc. Camera este apoi extinsă astfel încât distanța de la opritor la placă să fie de șaisprezece inci și întreaga cameră se mișcă înainte și înapoi până când unele substanțe de pe șevalet devin extrem de ascuțite. O imprimare este apoi fixată și o placă expusă în trepte, dezvoltată și notată expunerea corectă.

O coală de hârtie este apoi înscrisă cu deschiderile obișnuite de la F/6 la F/45 într-o coloană. Opus F/i6 este scrisă expunerea la care a ajuns testul tocmai descris. (Va fi evident, luând în considerare condițiile în care a fost efectuat testul, că, deoarece deschiderea lentilei de un inch este o șaisprezecea parte din extensia burdufului, deschiderea efectivă sau viteza reală de lucru a obiectivului este F/16 indiferent a ceea ce poate fi diafragma marcată pe montura obiectivului.) Una vizavi de cealaltă diafragmă este scrisă expunerea proporțională urmând regula obișnuită.

Această procedură se repetă apoi pentru un subiect de linie folosind o placă de proces și pentru orice altă clasă particulară de lucru care necesită un tratament distinct, iar expunerile corespunzătoare sunt marcate pe fiecare diafragmă.

O scară este apoi fixată pe cameră astfel încât punctul zero să coincidă cu diafragma obiectivului. Evident, extinderea efectivă a camerei poate fi determinată observând figura față de care stă sticla șlefuită. Din ceea ce s-a spus înainte, va fi acum evident că extensia indică valoarea opririi fără niciun fel de calcul. Astfel, dacă extensia este de opt inci, expunerea ar fi citită opus F/8, dacă 22 inchi opus F/22 etc. Dacă din orice motiv este necesară utilizarea unei diafragme mai mici, expunerea corectă poate fi determinată de regulile obișnuite. guvernând expunerile diferitelor diafragme.

Copierea subiectelor în alb-negru pur. — După ce ne-am familiarizat cu principiile fundamentale care stau la baza oricărei copieri și aplicabile subiectelor din toate clasele, vom analiza în detaliu metodele adecvate de manipulare a fiecărei clase de copii pentru a obține cele mai bune rezultate.

Subiectele în alb-negru îmbrățișează un domeniu extins și variat, care include diagrame, grafice, hărți, schițe cu pix și tuș și creion, gravuri în lemn și oțel, gravuri și reproduceri în semiton. Fotografia unor astfel de subiecte, deși destul de simplă în sine, necesită o atenție minuțioasă și precisă la fiecare detaliu, dacă se dorește obținerea celor mai bune rezultate.

Deși subiectul lentilelor a primit deja atenție, ar putea fi bine să remarcăm în acest moment că, în ceea ce privește lucrul pe linie, cel mai bine corectat obiectiv nu este deloc bun; în special acesta este

cazul când se tratează subiecte care conţin detalii foarte fine sau când gradul de reducere este considerabil. În astfel de cazuri, absența aberațiilor zonale și a comei este deosebit de dorită, iar procesul de anastigmat își merită costul suplimentar atunci când trebuie efectuată o astfel de muncă.

Plăcile necesare pentru manipularea acestei clase de copii sunt cunoscute sub denumirea de plăci de contrast, proces sau foto-mecanice și sunt realizate pentru a oferi un grad foarte ridicat de contrast. Colodionul umed este încă de neegalat pentru lucrul pe linie, dar utilizarea lui depășește capacitățile majorității lucrătorilor, dar cu grijă tot ce se poate face cu colodionul se poate face și cu gelatină, deși trebuie să admitem că un rezultat satisfăcător din

originais dificil este mai greu de asigurat cu gelatină decât cu colodion. Plăcile rapide, așa cum sunt utilizate pentru lucrări generale, nu pot fi utilizate în acest scop, deoarece nu au o granulație fină suficientă și nu sunt capabile să ofere densitatea mare combinată cu linii absolut clare, care este necesară pentru această clasă de copy. Plăcile de tip proces adecvat pentru lucrul pe linie sunt relativ lente și variază în viteză de la aproximativ Watkins 15 până la Watkins 45, dar funcționează foarte liber de ceață și oferă ușor contrast și densitate mare. Plăcile tipice din această clasă sunt Cramer Contrast, Seed Process, Eastman Process film, Imperial Process, Wellington Ortho Process, Ilford Process și Half-Tone, Bamet Process și Gevaert Process.

Dezvoltarea plăcilor de proces.—Dezvoltarea plăcilor de proces se realizează cel mai bine prin inspecție folosind un dezvoltator concentrat de hidrochinonă sau glicină. Următoarea este considerată cea mai bună formulă pentru obținerea contrastului maxim:

A. Bisulfit de sodiu	375gr.25 gm·
Hidrochinonă	375gr·25 gm.
Bromură de potasiu	375.gr.25 gm.
Apă pentru a face	32oz.1000 cc.
B. Sodă caustică	iGoz.45 gm.
Apă pentru a face	32oz.1000 cc.

Pentru utilizare, luați părți egale din A și B. Dezvoltatorul nu se va păstra atunci când este amestecat și trebuie utilizat un lot separat pentru fiecare piate. O altă formulă care are calități bune de păstrare și oferă un contrast bun este următoarea:

Hidrochinona	130	gr.15gm.
Sulfit de sodiu (uscat)......................	3	oz.150gm.
Formalină	3	dr.20cc.
Apă de făcut.................................	20	oz.1000cc.

Acesta este unul dintre puținele cazuri din fotografie în care autorul preferă dezvoltarea prin inspecție față de timp și temperatură sau metode factoriale. În primul rând, o lumină relativ brighi poate fi folosită cu siguranță, astfel încât să nu fie dificultăți în a judeca aspectul negativului. Deoarece plăcile de proces se fixează în spate considerabil, dezvoltarea trebuie dusă cât mai departe posibil, fără ca liniile delicate să se acopere. O ușoară voalare, vizibilă spre sfârșitul dezvoltării, poate fi ignorată, deoarece va dispărea în baia de fixare. Dacă dezvoltarea este condusă cât mai departe posibil fără a produce ceață, densitatea va fi tot ceea ce se dorește, cu excepția cazului în care expunerea a fost

fost insuficientă. Dacă expunerea a fost insuficientă, negativul va avea lipsă de densitate atunci când este îndepărtat din baia de fixare, chiar dacă densitatea părea a fi suficientă la încheierea dezvoltării. Pe de altă parte, în cazul în care liniile încep să se acopere în primele etape de dezvoltare înainte de a obține densitatea necesară, este indicată supraexpunerea. De fapt, expunerea pentru a se potrivi cu originalul este cheia întregii probleme, cu condiția ca placa și revelatorul adecvat să fie folosite și dezvoltarea să fie dusă la limită.

Cu excepția unor origini slabe, sau prin expunere sau dezvoltare defectuoasă, intensificarea nu va fi necesară. Când este necesară intensificarea, metoda Monkhoven cu cianura de argint, plumbul sau cuprul sunt potrivite pentru acest scop.

Pentru imprimare se folosesc în general hârtii lucioase, mai ales dacă există o abundență de mici detalii. Se poate observa că o hârtie tare, vig-oră dă o linie mai curată: neagră decât soiurile normale sau moi.

Copierea fotografiilor sau a unor subiecte asemănătoare în monocrom. — Obiectul este de a reproduce cât mai corect diferitele tonuri ale originalului. O ușoară pierdere este inevitabilă, în special la sfârșitul scalei de gradare, dar dacă copy este bine făcută pierderea ar trebui să fie mică și practic imposibil de distins. O atenție deosebită trebuie acordată pentru a minimiza granulația originalului, mai ales dacă suprafața este mată sau aspră. Aparatul descris mai devreme în acest capitol va fi de mare ajutor în acest sens. Sub expunere și dezvoltare forțată, sau utilizarea unei plăci de lucru de contrast, accentuează orice tendință de „granulozitate” și în astfel de cazuri este bine să expuneți complet și să scurtați oarecum timpul de dezvoltare. Atunci când originalele foarte contrastante trebuie copiate, folosirea unei plăci ultrarapide va ajuta materialul la atenuarea extremelor de contrast, dar pentru lucrul general, plăcile de mare viteză nu sunt recomandate și se vor obține rezultate mai bune prin utilizarea comparativă. plăci lente variind de la Watkins 50 la Watkins 150. Plăcile cu acest caracter, realizate special pentru această clasă de copiere, sunt realizate de practic toți producătorii. Multe depind de expunere și numai experiența poate arăta ce este necesar în acest sens. O înregistrare atentă a tuturor experimentelor și a rezultatelor obținute va ajuta în mod semnificativ la estimarea expunerilor, la fel ca și standardizarea tuturor factorilor controlabili pe liniile care au fost deja indicate.

Dezvoltarea trebuie condusă cu judecată și nu poate fi bine

să fie uniformizate pentru toate subiectele. Contrastele puternice ale unor imprimeuri, în special cele de culoare non-actinică, trebuie să fie înmuiate, în timp ce originaisul negru-albăstrui fiat ar trebui dezvoltate în continuare pentru a asigura un contrast suficient. În multe cazuri, astfel de modificări pot fi făcute prin alegerea judicioasă a clasei de hârtie în imprimare, dar uneori poate fi necesară intensificarea sau reducerea pentru a asigura contrastul adecvat.

Fotografia obiectelor colorate.—În tratarea subiectelor acestei clase sunt necesare metode ortocromatice. Subiectul plăcilor și filtrelor și acțiunea lor a fost tratat într-un capitol anterior, astfel încât în acest moment vom menționa doar câteva puncte practice legate de

fotografiarea obiectelor colorate iar pentru informații suplimentare studentul este adresat Mees, Photography of Obiecte colorate.

În general, se poate spune că placa pancromatică este preferabilă ortocromatică pentru toți subiecții care implică culoarea. Dacă sunt utilizați desensibilizanți sau metode de dezvoltare a timpului și temperaturii, aceștia pot fi manipulați fără mai multă dificultate decât în cazul manipulării altor plăci, în timp ce sensibilitatea lor sporită a culorilor la toate culorile, ceea ce permite expuneri mai scurte pentru un grad sănătos de corecție a culorii. , sensibilitatea lor la roșu și faptul că permit standardizarea chestiunii plăcilor sunt toate punctele importante în favoarea lor.

În timp ce în munca obișnuită, unde subiectul se află la o distanță considerabilă de lentilă, deplasarea planului de focalizare clară din cauza utilizării unui filtru este relativ mică și în multe cazuri poate fi ignorată, atunci când copiați problema devine de o importanță considerabilă și filtrele cu cele mai fine proprietăți optice devin imperative. Filtrele furnizate pentru lucrări obișnuite de fotografie sunt cimentate în sticlă special selectată și sunt suficient de aproape de o suprafață plană și paralele pe ambele părți pentru a nu afecta definiția unui obiectiv atunci când sunt utilizate pentru obiecte îndepărtate. Dar, în timp ce razele de la obiecte îndepărtate sunt practic paralele, cele de la obiecte apropiate, ca în copiere, sunt destul de divergente și dacă filtrul nu este atât plan, cât și paralel, sau cu alte cuvinte are formă de pană, va avea efectul unei prisme și distruge corecțiile mai fine ale obiectivului cu care este folosită. Cu cât distanța focală a obiectivului este mai mare, cu atât mai precis trebuie să fie filtrul în aceste privințe. Un filtru care ar trece de adunare cu o lentilă de șase inci ar putea fi practic inutil pentru unul din doisprezece inci

distanta focala. Pentru copierea critică de la obiecte colorate, filtrele trebuie cimentate în elemente optice care sunt lustruite și testate cu aceeași precizie ca lentilele de cea mai bună calitate. Filtrele cu gelatină sunt destul de satisfăcătoare, dar este greu să le păstrezi curate. Filtrul poate fi plasat fie în fața, fie în spatele lentilei; aceasta din urmă este cea mai bună poziție, deoarece există mai puțin pericol de fiare, sau punct de fiare, atunci când filtrul este în spate, mai degrabă decât înaintea lentilei.

Pentru fotografierea picturilor, lucrarea cu acuarelă și creionul este necesar un piat pancromatic. Filtrul K3 sau complet corector recomandat de producătorul mărcii specifice de plăci utilizate este necesar pentru aproape toți subiecții, deoarece de obicei se dorește să ofere o redare exactă a culorii originalei. Există însă cazuri în care este necesară supracorecția unei culori în detrimentul alteia și în acest scop este necesar un filtru de contrast. Totuși, acest lucru trebuie făcut întotdeauna cu prudență și, ori de câte ori este posibil, metodele ortocromatice nu trebuie îndepărtate.

Reflecțiile de pe suprafața picturilor sunt foarte greu de evitat deoarece sunt diferite de cele de pe o suprafață plană. Lumina este reflectată de neregularitățile de pe suprafața unde vopseaua a fost așezată pe gros și nu dintr-un plan definit, cum este cazul fotografiilor etc. Așezarea picturii la o distanță considerabilă de sursa de lumină și tăierea tuturor brighiului. obiectele din față sunt cam singurele metode de a evita aceste reflexii. Unghiul la care lumina lovește suprafața este important, dar cel mai bun unghi poate fi găsit

doar prin încercare și eroare pentru fiecare subiect în particular. Înclinarea plăcintei înainte este adesea avantajoasă; balansarea înapoi fiind folosită pentru a corecta distorsiunea aferentă. Lumina zilei este cea mai bună lumină pentru copierea tablourilor; lumina artificială nu pare să dea niciodată efectul potrivit din punct de vedere artistic. Expunerea variază în funcție de caracterul pie-turii; un vechi Maestru întunecat necesită mult mai mult timp decât una dintre producțiile târzii ale școlii japoneze. Există tendința ca fotografiile picturilor să aibă prea mult contrast și pentru a contracara această tendință ar trebui să se acorde o expunere completă și timpul obișnuit de dezvoltare scurtat oarecum. Doar experiența îl poate învăța pe lucrător cum să se ocupe de subiectele acestei clase foarte dificile.

Imprimeurile de argint în tonuri sepia, gumă și ulei, imprimeurile și transferurile necesită aproape același tratament ca și picturile, cu excepția cazului în care sunt în negru sau albastru-negru. Dacă o imprimare argintie în tonuri sepia este copiată pe o piață obișnuită, asigurăm invariabil prea mult contrast, cu excepția cazului în care se întâmplă originalul.

fie fiat și lipsit de contrast. Pentru a asigura cele mai bune rezultate de la imprimeuri argintii în tonuri sepia, trebuie utilizat un piat pancromatic cu un filtru K3 sau un filtru de corectare complet similar. Imprimeurile și transferurile de gumă-bicromat, carbon sau ulei în verde, maro, roșu și culori similare ar trebui să primească un tratament similar.

Blue-prints, violet sau blue typewriting pot fi copiate cu succes prin utilizarea unei piese pancromatice împreună cu un filtru roșu intens. Într-o manieră similară, imprimeurile pătate pot fi copiate și pata îndepărtată prin selectarea filtrelor adecvate culorii petei. Această chestiune a fost deja atinsă într-un capitol anterior.

Fotografia de obiecte mici în studio. — Poate că este bine să dedicăm câteva rânduri acestui subiect, deoarece fotografia unor articole precum cuțite, ceasuri, articole mici ambalate etc., formează o parte destul de mare a afacerii unui fotograf comercial.

În toate astfel de lucrări, este un mare avantaj să poți folosi camera pe verticală, deoarece articolele rămân apoi în orice poziție sunt așezate și nu este necesar să le atașezi ferm de un suport. Mai mult, este mult mai simplu să se utilizeze metodele care urmează să fie descrise pentru a obține fundaluri adecvate, fără lucrări ulterioare laborioase, cum ar fi blocarea cu opac sau gravarea a ceea ce este nedorit.

Motoarele albe sunt ușor de obținut și orice necesitate pentru blocare este eliminată prin utilizarea unei „cutii luminoase”, așa cum se arată în Fig. 201. Aceasta este pur și simplu o cutie obișnuită cu partea superioară și frontală îndepărtate, căptușită în interior cu un buvar alb sau acoperită cu aluminiu. vopsea și acoperită cu o bucată de sticlă șlefuită (partea șlefuită în sus) pentru ținerea articolului de copiat. Suprafața reflectorizantă poate fi înclinată astfel încât să capteze lumina cât mai bine sau, dacă volumul unei astfel de lucrări o justifică, lumina zilei poate fi înlocuită cu becuri electrice amplasate astfel încât să ilumineze uniform geamul de deasupra.

Obiectele ușoare par să fie mai avantajoase pe un fundal negru. Catifea neagră este potrivită în acest scop, dar hârtia neagră nu poate fi utilizată, deoarece nu conferă un negru uniform pur datorită texturii sale. Cele mai bune rezultate, totuși, sunt asigurate de o „cutie

întunecată” care este exact opusă „cutiei luminoase” descrisă anterior. Aceasta este doar o cutie mare și adâncă vopsită în negru pe interior sau căptușită cu hârtie neagră, al cărei vârf este acoperit, cu excepția unei deschideri suficient de mare pentru dimensiunea de fundal dorită. Subiectul este plasat pe o bucată de sticlă transparentă peste această gaură neagră și se face expunerea.

Uneori, utilizarea sticlei clare dă naștere la reflexii și în astfel de cazuri va fi necesar să fixați pe partea de dedesubt a camerei o foaie mare de carton negru cu o gaură pentru a găzdui obiectivul. Când acest lucru este ineficient, trebuie să recurgem la o glugă din hârtie absorbantă sau o cârpă de urmărire pentru a elimina toată lumina directă. Un cor de hârtie absorbantă sau
(Fotografii oferite de DJ Prati)
Fig. 201. Metoda de scurgere a fundalurilor albe sau negre
pânza de trasare este realizată pentru a închide spațiul dintre lentilă și fundal pe care este plasat obiectul, astfel încât toată lumina directă să fie împiedicată să ajungă la sticlă și să fie îndepărtate reflexiile. Utilizarea acestei glugă de pânză de urmărire prelungește expunerea într-o anumită măsură, dar reflexiile care nu pot fi înlăturate altfel vor ceda acestui tratament care în astfel de cazuri merită din plin necazul pe care îl implică.

CAPITOLUL XXVI

FOTOGRAFIE CULOARE NATURALĂ

Introducere.—Joseph Nicephore Nièpce scriind în mai 1816 fratelui său Claude, care locuia atunci lângă Kew, în Anglia, afirmă că una dintre problemele pe care nu le-a rezolvat încă și una care îi va primi atenția în viitor este fixarea culorilor. prin care se referea probabil la reproducerea obiectelor in culorile lor naturai. Această problemă însă pe care acel pacient investigator nu era menit să o rezolve și nici noi, cei care trăim mai mult de un secol mai târziu, nu am avut succes în totalitate. În timp ce subiectul a atras atenția unora dintre cei mai de seamă oameni de știință și s-au realizat multe, suntem încă departe de un proces practic de fotografie color pe hârtie. Cu toate acestea, am făcut progrese substanțiale și, oricât de mari ar putea apărea obstacolele, există toate motivele să credem că problema va fi rezolvată în cele din urmă.
Scopul acestui capitol este acela de a consemna lucrările care au fost efectuate pe această temă și de a descrie procesele disponibile acum pentru fotografierea în culori naturale.
Procese de fotografiere directă în culoare. — Seebeck, încă din 1810, a descoperit că clorura de argint, atunci când este expusă la razele spectrului, participa ușor din culorile în sine, iar Edmond Becquerel în 1844 a reprodus cele șapte culori principale ale spectrului pe un dagherotip care a fost tratată astfel încât să formeze o foto-clorură de argint (Ag : Cl) care are proprietatea de a da o reproducere parțială a culorii care, totuși, nu poate fi fixată. Procese similare au fost descrise de Robert Hunt, Sir John Herschel, JW Draper, Nièpce de St. Victor, G. Wharton Simpson și Poitevin, care au reușit să securizeze printuri color din folii transparente din sticlă colorată pe hârtie preparată cu foto-clorură de argint. Aceste printuri, totuși, la fel ca toate imprimările care implică utilizarea unei foto-clorură de argint, nu au putut fi reparate în timp ce hârtia era mult prea insensibilă pentru a permite să fie folosită în cameră.

Fotografia color Naturai de-a lungul acestor linii a reușit ceva mai bine cu amestecuri de coloranți sensibili la lumină; adică coloranți care se estompează la substanțe incolore. Un colorant este descompus doar de lumină 537

pe care o absoarbe (Legea Grothus-Draper) care culoare este complementară propriei culori. Anumiți coloranți cu anilină se înălbesc relativ rapid la lumină, deși se aleg trei astfel de coloranți astfel încât să formeze cele trei culori fundamentale roșu, verde și albastru-violet și aceștia sunt acoperiți pe hârtie în trei straturi separate și întregul expus unui obiect colorat, în lumină roșie, vopselele verzi și albastre se vor înălbi, lăsând roșul; în același mod în lumina albastră, albastrul va fi lăsat ca roșu și verdele se vor înălbi și în cazul verde, roșul și albastrul se vor înălbi, în timp ce cu culorile care sunt amestecuri ale acestora fiecare va fi albit direct proporțional cu cantitatea. a culorilor fundamentale prezente.

Procesele bazate pe acest principiu au fost sugerate de Cros în 1881, Liesegang în 1889, Ives în 1891, Vallot în 1895, Neuhaus în 1902, Worel în 1902, Szczepanik și Dr. JH Smith în 1907, 1908 și 1910.

În ciuda simplității aparente a procesului, nu a oferit niciodată o soluție satisfăcătoare la problema fotografiei color naturale. Asigurarea a trei coloranți având culorile adecvate și sensibilitatea la lumină identică nu este ușoară și această dificultate, împreună cu aceea de a preveni înălbirea ulterioară a coloranților după expunere și sensibilitatea relativ scăzută a unor astfel de amestecuri a împiedicat astfel de metode să avanseze dincolo de experimentul. etapă.

Fotografia în culoare directă prin procese de interferență a luminii. — Pentru a înțelege procesul ingenios de fotografiere color elaborat de profesorul Lippmann de la Paris în 1897, este necesar să trecem în revistă pe scurt natura luminii și principiul interferenței luminii.

Teoria general acceptată a luminii este că este o mișcare de undă într-un mediu elastic cunoscut sub numele de eter și se propaga în unde de tip transversal. Să presupunem că două mișcări de undă sunt făcute să meargă în direcții opuse prin reflectarea de la o suprafață cu o mare reflectare. Interferența va apărea apoi între undele incidente și cele reflectate, ducând la formarea undelor staţionare. Astfel, la intervale egale cu jumătate din lungimea de undă vor exista maxime și minime alternative ale intensității luminii. Acum, dacă punem în contact cu această suprafață puternic reflectantă o emulsie „fără granule” și transparentă de halogenură de argint, la expunerea la lumină cu o lungime de undă definită, acțiunea chimică se va distribui în mai multe straturi, acțiunea maximă având loc la crestele valurilor si actiunea minima la nodurile undelor staţionare. La dezvoltare straturile de halogenură de argint expuse sunt reduse la starea metalică. Astfel se va forma pentru fiecare culoare un set de oglinzi a căror separare este exact egală cu jumătate din lungimea de undă a luminii prin care au fost produse.

Când imaginea este examinată perpendiculari de lumina reflectată, lumina care este reflectată în ochi este suma reflexiilor din aceste oglinzi elementare. Distanța dintre acestea, totuși, este jumătate din lungimea de undă a luminii prin care au fost produse, prin urmare, atunci când sunt privite în lumină albă, culorile care nu au lungimea de undă adecvată sunt distruse prin interferență, astfel încât lumina

reflectată. din acea porțiune a imaginii corespunde în culoare celei care a produs imaginea.
Metoda lui Lippmann a fost de a expune o emulsie de clorură de argint cu granulație fină, transparentă, special preparată, în contact cu o baie de mercur care reflecta înapoi în emulsie undele de lumină care ajungeau la ea, creând astfel în pelicula sensibilă fenomenul de interferență descris. de mai sus. Deși procesul este extrem de interesant ca verificarea anumitor teorii ale luminii și culorii, este puțin mai mult decât un experiment de laborator. Emulsia cu granulație fină, transparentă utilizată trebuie să fie preparată de către lucrător și este necesar un echipament special pentru a putea fi expusă în contact cu o suprafață de mercur. În plus, doar culorile pure ale spectrului sunt reproduse cu acuratețe; cu culorile amestecate obișnuite ale naturii, redarea nu este atât de bună. În cele din urmă, este necesară o expunere îndelungată, iar rezultatele nu pot fi duplicate. Prin urmare, procesul este puțin mai mult decât un experiment de laborator interesant.
Fotografia în culoare naturală prin metode tricromatice. — Promițând ca astfel de procese de fotografiere color directă pot apărea teoretic, cel mai mare progres a fost cu ajutorul metodelor indirecte care implică înregistrarea separată a celor trei senzații fundamentale de culoare și recombinarea lor ulterioară. făcut. Toate aceste metode se bazează pe descoperirea de către Thomas Young în 1807 a faptului că orice percepție a culorii este rezultatul a trei senzații fundamentale de culoare, individual sau în diferite combinații și proporții. Adică, toate culorile observate în natură sunt formate prin amestecul în diferite proporții a celor trei culori fundamentale, sau primare, roșu, verde și albastru. Aceste trei culori fundamentale nu pot fi produse prin amestecul altor culori, dar din ele se poate potrivi orice culoare din natură, inclusiv albul, care este un amestec al tuturor celor trei în părți egale. Dacă pe o placă înregistrăm senzația de roșu a subiectului făcând expunerea printr-un filtru care transmite doar roșu, pe o altă placă senzația de verde prin utilizarea unui filtru verde și pe o a treia placă senzația de albastru prin folosire. a unui filtru albastru, am înregistrat cele trei senzații fundamentale, care

singur și în diverse combinații cuprind toate culorile subiectului.
Recombinarea înregistrărilor de senzații în trei culori poate fi realizată în mai multe moduri: proiecția transparentelor într-o lanternă triplă, în diferite instrumente de vizualizare care vor fi descrise mai târziu și prin straturi suprapuse de pigmenți de culori adecvate.
Aceasta, pe scurt, este baza proceselor tricolore ale fotografiei color naturale, ale căror principii au fost realizate în mod clar pentru prima dată de profesorul James Clerk Maxwell în 1861.
Efectuarea celor trei negative de senzație de culoare.—Cele trei negative pot fi realizate cu o cameră obișnuită, făcând trei expuneri separate și schimbând suporturile plăcilor și filtrele între fiecare expunere. Cu mulți subiecți, totuși, există riscul mișcării între expuneri, în timp ce există întotdeauna pericolul de a muta ușor camera sau de a deranja focalizarea, distrugând astfel corespondența foarte necesară a tuturor celor trei negative. Mult mai bine este folosirea unui spate repetat prin intermediul căruia este posibilă realizarea tuturor celor trei expuneri într-o succesiune destul de rapidă. Pentru a evita problemele legate de mișcarea subiectului între expuneri, au

fost concepute camere care fac toate cele trei negative în același timp. Datorită faptului că toate cele trei lentile negative trebuie să fie identice ca mărime și detalii, este imposibil să se utilizeze trei lentile separate una lângă alta, deoarece diferența în punctul de vedere al lentilelor separate ar distruge corespondența exactă a celor trei negative. Nu, poate fi folosită o singură lentilă (cu excepția cazului în care suntem dispuși să ne mulțumim cu obiecte foarte îndepărtate, caz în care efectul unei mici diferențe de punct de vedere nu este atât de vizibil), și cele trei imagini formate cu ajutorul reflectorilor transparente sau prisme.
Ne-ar duce prea departe să luăm în considerare cu orice lungime diferitele camere care au fost concepute pentru a face negative în trei culori la o singură expunere. Există o mulțime de ele, așa cum se poate vedea prin referire la Istoria fotografiei în trei culori a profesorului EJ Wall, care este cea mai autorizată și completă lucrare pe tema fotografiei tricromatice.
Una dintre cele mai de succes camere cu o singură expunere, trei culori care utilizează separarea prismelor este cea construită de Sânger Shepherd and Company of London după brevetul britanic 12.181 al lui Ivés din 1900. Cele două secțiuni exterioare ale imaginii (Fig. 202) sunt deviate de cele două prisme romboidale și formează negativul roșu și albastru, în timp ce spațiul clar dintre prisme formează o imagine directă care înregistrează senzația de verde. Eroarea stereo este foarte mică cu această construcție și nu este importantă pentru toți subiecții obișnuiți.

Camerele care utilizează reflectoare formează cea mai mare clasă și, în timp ce o astfel de construcție a fost descrisă pentru prima dată de Cap. Cros în 1871, domnului FE Ives îi revine meritul pentru a fi determinat factorii necesari pentru ca acesta să fie un succes. Pe lângă domnul Ives, un număr mare de alți muncitori au
Fig. 202. Aparat foto în trei culori Sânger Shepherd
a descris diferite forme de camere cu o singură expunere, în trei culori, folosind una sau două oglinzi, referințe la care pot fi găsite în bibliografie sau în Istoria fotografiei în trei culori a profesorului Wall. Ilustram in Fig. 203 o camera de acest tip proiectata de
domnul ET Butler. O parte din lumina care intră în lentilă din dreapta este reflectată de prima oglindă și după trecerea prin filtrul roșu formează negativul de senzație roșie. Lumina care trece prin primul reflector lovește cel de-al doilea reflector care reflectă o parte din acesta

formează negativul albastru, în timp ce lumina care trece prin acest reflector formează negativul cu senzație de verde. Este necesar ca toate cele trei negative să fie de aceeași dimensiune și claritate, deci distanța parcursă de razele de lumină trebuie să fie aceeași pentru toate cele trei imagini. În plus, este esențial ca reflectoarele să nu producă o imagine dublă pentru a suprasolicita, pe care este necesar să se acopere spatele sticlei cu gelatină colorată. Această culoare trebuie să fie culoarea minus a ecranului de captare și, deoarece prima imagine reflectată formează senzația de roșu, stratul de gelatină de pe spatele acestui reflector trebuie să fie minus roșu sau albastru-verde, în timp ce cel al celui de-al doilea reflector trebuie să fie minus albastru sau galben. .

Pentru a evita necesitatea unei camere cu o singură expunere, în trei culori, Louis Ducos du Hauron a propus un tri-pack, cele trei farfurii sau filme fiind legate între ele cu filtrele respective. Criticai sharpness, cu toate acestea, este imposibil cu un astfel de aranjament, deoarece este imposibil de a aduce cele trei emulsii suficient de aproape unul de altul. Numai aceasta ar putea să nu fie o obiecție gravă în anumite cazuri și ar putea fi ignorată, dar pentru o altă dificultate mai serioasă. Lumina care trece prin prima placă este difuzată de particulele de sare de argint, ceea ce face imposibilă asigurarea unei imagini fără halații pe a doua placă. Halația este, desigur, și mai pronunțată pe a treia farfurie, deoarece în acest caz lumina a fost împrăștiată de două emulsii. În plus, există și dificultatea de a regla vitezele celor trei plăci astfel încât fiecare să fie expusă corespunzător în același timp. Prin urmare, în practică, încercările de a dezvolta astfel de metode nu au avut prea mult succes.
Fotografie aditivă și subtractivă în trei culori. — Negativul cu senzația de culoare înregistrează prin densitate prezența acelei culori în subiect; adică negativul de senzație roșie înregistrează roșul subiectului în termeni de densitate mai mare sau mai mică în funcție de cantitatea de roșu prezent în diferitele porțiuni ale subiectului. O transparență pozitivă din acest negativ va reproduce senzația de roșu prin intermediul părților sale mai clare. Părțile subiectului care conțin cel mai pur roșu vor fi reprezentate de sticlă transparentă, acele părți cu ceva roșu cu o densitate medie, în timp ce părțile care nu conțin roșu vor fi de densitate maximă. Acum, dacă această transparență este văzută în lumină roșie, va reproduce senzația roșie a subiectului original. În mod similar, foliile transparente albastre și verzi vor reproduce, atunci când sunt privite în lumină albastră și verde, senzațiile de culoare ale subiectului original.

Cele trei înregistrări pot fi acum combinate și culorile naturale ale subiectului pot fi reconstruite prin plasarea fiecărei transparențe cu filtrul său adecvat într-un instrument de vizualizare construit ca camerele cu o singură expunere, în trei culori deja luate în considerare. Această procedură, ca majoritatea celorlalte din fotografia în trei culori, a fost dezvoltată pentru prima dată de Louis Ducos du Hauron. A atins cea mai înaltă dezvoltare în mâinile domnului FE Ives al cărui Kromskop nu a fost niciodată depășit pentru fidelitatea absolută în reproducerea culorilor.
Este de remarcat faptul că în acest caz lumina colorată se adaugă la lumina colorată. Incepem cu lumina colorata din care producem alb prin adaugare. Numai astfel de procese sunt denumite procese aditile.
Redx Verde^Alb Albastru
Pentru a recombina senzațiile de trei culori pe hârtie sau într-o singură folie transparentă este necesar să suprapuneți trei imagini separate ale culorilor adecvate. Hârtia albă pe care plasăm imaginile noastre colorate reflectă toate cele trei culori primare, roșu, verde și albastru, care, după cum știm, formează alb. Acum, când tipărim din negativul cu senzație de roșu, imprimăm din părțile mai subțiri, sau acele părți care reprezintă absența roșului în subiect. De asemenea, negativul cu senzație roșie trebuie să fie imprimat, nu în roșu, ci într-o culoare care absoarbe complet tot roșul. Dar, în timp ce roșul este absent, una sau ambele dintre celelalte două culori primare ar fi putut fi prezente în această porțiune a subiectului. Prin urmare, culoarea imaginii trebuie să fie astfel încât nu numai să absoarbă roșu, ci și să reflecte verde și albastru. Prin urmare, va fi un minus

roșu sau albastru-verde. Negativul cu senzație roșie este astfel imprimat în minus roșu sau albastru-verde; negativul verde în minus verde sau „magenta care absoarbe verde și reflectă albastru și roșu, în timp ce negativul cu senzație de albastru este imprimat în minus albastru sau galben, care reflectă roșu și verde, dar absoarbe albastru.
Suprapuse cu putere deplină aceste culori absorb toată culoarea și rezultatul este fie negru, fie gri în funcție de cantitatea de lumină reflectată. Culorile intermediare sunt produse de amestec în diferite proporții ale celor trei culori fundamentale, în timp ce absența totală a culorii va produce alb, deoarece aceasta este culoarea bazei hârtiei. Se va observa ca in acest caz incepem cu lumina alba de la

pe care le producem culoare prin scăderea diverselor culori, deși astfel de procese sunt cunoscute sub denumirea de metode de scădere.
/Roșu——Minus roșu sau albastru-verde
Alb^—Verde—Minus verde sau magenta ^Albastru----------Minus albastru sau galben
Procese de imprimare subtractivă. — Principiul metodei străctive a fost dezvoltat într-o mare varietate de procese. Dar puține dintre acestea, totuși, sunt utilizate în general și acestea acum doar în anumite sferturi, dezvoltarea proceselor ecran-plăci având în mare măsură stins interesul manifestat pentru astfel de metode cu câțiva ani în urmă. Imaginile tricolore pentru procesele de scădere au fost produse prin intermediul țesuturilor de carbon tricromatice și în ultimul timp prin carbo tricolor; prin producerea de imagini colorante prin metode de mordantare, prin transferul coloranților sau prin procesul de relief sau imbibiție reprezentat de metoda Pinatype; prin gumă-bicromat tricolor și prin tonifierea imaginilor argintii. În timp ce imprimeurile prin aceste metode sunt adesea destul de plăcute din punct de vedere artistic, există o tendință, mai vizibilă în unele procese decât în altele, la culori terne și imperfecte, lipsite de strălucire și transparență, din cauza profunzimii celor trei imagini suprapuse de pigment sau colorant. Aceasta, împreună cu dificultățile foarte practice pe care le implică producerea celor trei imagini și suprapunerea corectă a acestora, complexitatea procesului și grija și delicatețea cerute în fiecare etapă, plasează procesul dincolo de posibilitățile muncitorului obișnuit, întrucât astfel de metode au eșuat. a face mult cap.
Plăci de ecran multicolor.—În același mod în care un pictor poate asigura o anumită culoare prin juxtapunerea unor stropi de pigment a două culori care, atunci când sunt privite la distanță, se îmbină pentru a forma o singură culoare, astfel încât este posibil să se asigure pe un singur piate toate cele trei înregistrări de sensibilizare a culorii prin folosirea în locul filtrului de culoare solidă uzual a unui ecran multicolor compus dintr-un număr mare de ecrane colorate mici distribuite uniform și atât de mici încât să fie practic invizibile.
Ecranul multicolor a fost concepția lui Louis Ducos du Hauron al cărui brevet din 1868 a sugerat ca un piate sensibil să fie expus în spatele unui ecran compus din linii paralele fine, roșii, verzi și albastre. Liniile roșii înregistrează colectiv senzația roșie a subiectului, în timp ce, în mod similar, liniile verzi și albastre înregistrează colectiv senzațiile de verde și, respectiv, albastru, astfel încât

toate cele trei înregistrări de culoare fundamentale sunt asigurate pe o singură piatră. prin urmare

când un pozitiv din negativul original este plasat în contact cu ecranul multicolor în poziția ocupată de negativ, astfel încât liniile din înregistrarea pozitivă, senzația de roșu să fie în spatele finelor roșii ale ecranului multicolor, culorile a subiectului devin vizibile, fiind adus în joc același principiu ca și în camera de vizionare. Procesul cu ecran multicolor al fotografiei color este astfel o metodă aditivă.
În timp ce Louis Ducos du Hauron a fost primul care a dezvoltat ideea unui ecran multicolor, dezvoltarea practică a metodei se datorează în mare parte muncii profesorului Joly din Dublin și James Mc-Donough din Chicago. Primului i s-a acordat un brevet (BP 7743 din 1893, 13.196 din 1894) pentru o placă de ecran cu linii paralele roșii, verzi și albastre având o lățime de aproximativ 0,12 mm. (1/200 inch). Brevetele sale, împreună cu cele ale inventatorului american James Mc-Donough din Chicago, care a conceput o placă de ecran similară, dar cu linii mai fine, au fost achiziționate de un sindicat care a introdus procesul pe piață, dar din cauza dificultăților întâmpinate în fabricarea plăci de ecran din punct de vedere economic a încetat curând să mai existe. În anii următori s-au obținut un număr mare de brevete pentru ecrane multicolore care folosesc nu numai linii rigulate, ci diferite forme geometrice, cum ar fi pătrate, dreptunghiuri, cercuri etc. Deoarece acestea, cu o singură excepție, nu mai sunt pe piață, nu va degetul să le ia în considerare, ci va trece direct la al doilea tip de placă de ecran în care ecranele color sunt distribuite la întâmplare și nu formează un model geometric definit ca în cele două exemple tocmai citate. Cele mai vizibile două exemple ale acestui tip de placă de ecran sunt Lumière Autochrome introdus de A. și L. Lumière din Lyon în 1907 și Agfa Color Plate.
Cu un ecran multicolor cu un model geometric definit, ecranul poate fi separat de placa sensibilă; transparența pozitivă din negativul realizat în spatele unui astfel de ecran fiind plasată în registru cu un alt ecran similar pentru vizionare. Cu cel de-al doilea tip de ecran multicolor, cunoscut sub numele de placa de ecran mozaic, acest lucru este imposibil și imaginea negativă obținută prin dezvoltare trebuie inversată chimic. Metoda ecran-plată separată permite duplicarea nelimitată, deoarece este necesar să se realizeze atâtea transparențe pozitive cât este necesar. Cu placa de ecran de mozaic, totuși, duplicatele pot fi făcute doar prin refotografierea originalului și cu precădere unei pierderi de strălucire a colorării. Dublarea

metoda este poate cea mai simplă pentru începătorii în fotografia color, dar ambele procese sunt bine în posibilitățile amatorului care este deja familiarizat cu principiile fotografiei obișnuite. În ceea ce privește fidelitatea reproducerii culorilor, există o mică diferență între cele două metode; Cu toate acestea, culorile, așa cum sunt reproduse de placa de ecran de mozaic, se presupune că sunt oarecum mai blânde și cu o tendință mai mică spre culoare strălucitoare decât metoda de duplicare. Dar această diferență este atât de mică încât să fie de puțină importanță.
Placa Autochrome.·—Ecranul multicolor Autochrome este un exemplu de ecran mozaic și a fost primul dintre acestea care a avut succes. Metoda

de preparare este cea mai ingenioasă. Ecranele colorate sunt compuse dintr-o formă particulară de boabe de amidon cu dimensiuni cuprinse între 10/1000 și 15/1000 de milimetru (0,0024 inci). Loturi separate dintre aceste cereale sunt vopsite în roșu, verde și albastru-violet. Acestea sunt apoi amestecate în proporții astfel încât rezultatul să nu prezinte o culoare predominantă și acest amestec este răspândit peste plăcile de sticlă. Golurile dintre boabe sunt umplute cu praf de cărbune extrem de fin, după care se aplică un strat de lac impermeabil, astfel încât ecranul să se separe de emulsia care este acoperită deasupra acestuia.

Deoarece aceste boabe de amidon numără 6000 la milimetru pătrat (aproximativ 4% milioane la inch pătrat), ele sunt invizibile pentru ochi. Când este observat cu microscopul la o mărire de aproximativ 125 de ori, aspectul ecranului este ilustrat în Fig. 204 în care cercurile mai întunecate reprezintă granulele de culoare albastră, cercurile semitonale granulele roșii și cercurile cele mai deschise verdele. boabe. Din aceasta, este evident că granulele de orice culoare dată sunt distribuite foarte uniform pe ecran. Acest lucru este, desigur, necesar pentru că situația opusă ar avea ca rezultat pete de culoare care ar face imposibilă reproducerea corectă a culorii.

Peste acest ecran multicolor este acoperită o emulsie subțire, foarte sensibilă la culoare. Deoarece este imposibil să se facă această emulsie la fel de sensibilă la toate cele trei culori, este necesar să se compenseze această deficiență prin intermediul unui filtru aplicat pe lentilă. Deoarece absorbția luminii de către ecranul multicolor este considerabilă (ecranul Autochrome absoarbe aproximativ 92,5% din lumina incidentă, cantitate care este încă crescută de filtrul de compensare care trebuie utilizat), viteza de lucru a plăcii este mult mai puțin decât placa sau filmul obișnuit și este de aproximativ 4 Watkins sau 2,4 H. și D. Expuneri foarte rapide

sunt, prin urmare, imposibile, cu excepția cazului în care plăcile sunt hipersensibilizate sau dacă se folosește o lanternă. Prima operațiune nu este una care ar trebui încercată de novice.

Filtrul de compensare.—Filtrul furnizat de Lumières este calculat pentru a fi utilizat cu lumină naturală medie. Deoarece compoziția spectrală a luminii zilei nu este niciodată constantă și, în plus, variază foarte mult în diferite localități, este evident că orice filtru individual este la

Fig. 204. Ecran autocrom. X 125

cel mai bine un compromis. Cu marea majoritate a subiecților, însă, și în zonele temperate, filtrul furnizat de producători este complet satisfăcător, dar anumite subiecți care sunt neobișnuit de puternici în razele albastre și violete necesită un filtru mai profund. Astfel, dimineața devreme sau după-amiaza târziu, când lumina este bogată în culoare, subiecții care includ distanțe mari prezintă un albastru marcat în aceste porțiuni. La fel și în fotografia marină sau cu subiecții cu suprafețe umede, scene de zăpadă etc., se observă adesea o albăstruie excesivă a tonului. Achille Carrara a constatat că albastrul intens al cerului și al lacurilor italiene duce la un albastru excesiv în rezultatul final.

În astfel de cazuri, este necesar să se folosească un filtru care absoarbe o cantitate mai mare de ultraviolete decât filtrul standard. În acest scop, poate fi folosit un ecran suplimentar de æsculine sau Filter Yellow K. Sau filtrul obișnuit poate fi suplimentat cu un filtru

Wratten Ki pentru o parte a expunerii sau, în cazuri extreme, pentru întreaga expunere.

Utilizarea filtrelor care absorb prea mult ultraviolete duce la o nuanță galbenă predominantă în transparența compieteci.
Sunt necesare filtre speciale pentru sursele de lumină artificială. Acestea pot fi obținute la comandă specială de la producători.
Manipularea și expunerea plăcii autocrome.—Emulsia Autochrome fiind sensibilă la toate culorile trebuie manipulată fie în întuneric total, fie printr-o lumină sigură formată din hârtiile Virida ale producătorilor. Deoarece nu este o chestiune dificilă să încărcați suporturile pentru plăci în întuneric total atunci când vă familiarizați cu operarea, este recomandabil să plasați plăcile în suporturi în întuneric total. O nuanță verzuie generală în pozitivul finit poate fi adesea urmărită la utilizarea unei lumini nesigure sau la expunerea excesivă a plăcii la lumina Virida la încărcare.
Deoarece ecranul multicolor trebuie să fie în fața emulsiei sensibile în timpul expunerii, partea de sticlă a plăcii este plasată spre obiectiv. Pelicula sensibila fiind foarte delicata este protejata de o bucata de carton care nu trebuie separata de placa pana in momentul dezvoltarii. În caz contrar, pelicula delicată poate fi deteriorată, iar placa devine în curând ceață.
Înainte de introducerea lamei, este bine să îndepărtați orice particule aderente de praf sau alte substanțe care ar putea adera pe partea de sticlă a plăcii, pentru ca acestea să nu producă o recoltă abundentă de pete negre în rezultatul final.
Deoarece piate-ul este expus prin sticlă, este necesară o corecție la focalizare. Dacă filtrul este plasat în spatele obiectivului, această corecție se face automat și aceasta este metoda potrivită de utilizat cu o cameră cu focalizare fixă sau cu cele care focalizează pe scară. Dacă filtrul este plasat înaintea lentilei, sticla șlefuită poate fi inversată, astfel încât partea de sol să fie în exterior. Se poate deplasa lentila înapoi la o distanță egală cu grosimea piatei Autochrome (1,8 mm sau %4 inci) sau se poate folosi un filtru Zeiss Ducar care compensează automat grosimea piatei și permite utilizarea aceleiași camere pentru fie lucru obișnuit sau color fără niciun inconvenient.
Expunere. — Ca și în fotografia obișnuită și într-o măsură și mai mare, succesul în fotografia color cu plăci de ecran depinde de expunerea corectă. În timp ce plăcile și filmele obișnuite au o latitudine considerabilă în expunere, astfel încât de una sau de două ori mai multe vor produce în continuare un negativ utilizabil, marja de eroare este foarte mică în fotografia color, doar câteva procente cel mult și redarea corectă a culorii

nu poate fi obținută fără o expunere adecvată. Au fost publicate numeroase tabele pentru calcularea expunerilor pentru placa Autochrome dar acestea nu fac altceva decât să indice expunerea aproximativă și factorii de care depinde utilizarea lor cu succes sunt foarte greu de estimat cu precizie, astfel încât utilizarea tabelelor nu este foarte satisfăcătoare. Singura metodă satisfăcătoare constă în utilizarea unui actinometer precum Watkins sau Wynne la care sa făcut deja referire într-un capitol anterior. Contoarele speciale cu plăci colorate sunt furnizate de producători și utilizarea acestora este preferabilă formei

obișnuite, deoarece cele concepute special pentru lucrul cu culori sunt prevăzute cu scale care iau în considerare eșecul legii de reciprocitate care apare la plăcile de foarte scăzută. sensibilitate ca placa Autochrome. Datorită vitezei reduse de lucru a plăcii Autochrome, legea de reciprocitate conform căreia expunerea este produsul timpului și intensității, care sunt invers proporționale, nu este valabilă. Prin urmare, la lucrul în lumină slabă sau cu o diafragmă mică, creșterea expunerii este mai mare decât cea care ar fi indicată de lege. Potrivit lui M. Fauchet, reducerea intensității la jumătate crește expunerea cu aproximativ 2,25.

Dezvoltare.—În 1907, când a fost introdusă placa Autochrome, a fost recomandat un dezvoltator de piro-amoniac. Aceasta, totuși, a fost înlocuită ulterior cu una de metochinonă și, în timp ce mulți dintre lucrătorii mai în vârstă o preferă pe prima, metochinona este cea mai bună pentru începători.

Formula este următoarea:

Metochinona	%OZ.15 gm.
Sulfit de sodiu (uscat)	314oz.100 gm.
Amoniac 920 (220 Baume)	9dr.32 cc.
Bromură de potasiu	90gr-6 gm.
Apă distilată la	35 oz.IOOO cc.

Pentru dezvoltarea timpului diluați o parte din concentratul de mai sus
soluție stoc cu patru părți de apă și se dezvoltă exact 2j^ minute la 6o° F. Compania Watkins Meter furnizează un termometru special care arată după înălțimea mercurului timpul de dezvoltare la orice temperatură.

Dezvoltarea pentru un timp fix este potrivită numai pentru plăcile care au fost corect expuse. Pentru toate celelalte, ar trebui să se acorde preferință unei metode controlate bazate pe momentul apariției imaginii. Dacă se dezvoltă prin această metodă, se începe dezvoltarea într-un diluat diluat.

veloper, luând timpul de apariție a imaginii în această soluție. La apariția contururilor imaginii (cerul fiind neglijat) soluția de dezvoltare este întărită prin adăugarea unei anumite cantități de dezvoltator de metochinonă concentrat în funcție de timpul necesar pentru prima apariție a imaginii. Pentru o placă de până la 4 x 6 inci se poate începe dezvoltarea într-o soluție compusă după cum urmează:

Apă de făcut............................... 8o cc. ъ'/г oz.
Dezvoltător concentrat de metochinonă............ 5 cc. 85 min.

Următorul tabel arată apoi cantitatea de dezvoltator concentrat care trebuie adăugată la apariția imaginii și durata totală de dezvoltare.

Aspectul contururilor imaginii (neține cont de cer) după imersare. Secunde	Cantitatea de dezvoltator A de adăugat la aspectul primelor contururi.	Durata totală de dezvoltare de la imersiunea de piate. Minute.Secunde.
12 până la 14	15 CCS(i oz.)	I15
15 la 17	do.do.	I45
18 la 21	do.do.	215
22 până la 27	do.do.	30
281033	do.do.	330
34 până la 39	face.do.	430
Extreme 1 40 până la 47	45 cc (1i ozs.)	30
subexpunere j Peste 47	45 cc (1J oz.)	4®

(Dacă se consideră că este de dorit din orice motiv să se utilizeze un volum mai mare de soluție de dezvoltare, toate cantitățile date ar trebui mărite în consecință.)

MF Dillaye recomandă ca ora exactă a apariției să fie luată prin lumină transmisă și apoi urmărirea momentului în care imaginea, care apare mai întâi ca negativ, pare complet stinsă, întregul piate prezentând aspectul unei densități uniforme, difuze. În momentul în care se întâmplă acest lucru, dezvoltarea ar trebui oprită. Dacă dezvoltarea este continuată, imaginea apare ca pozitivă și va fi supradezvoltată. Această metodă, deși poate fi practică pentru muncitorul avansat, nu este una pe care novice ar trebui să o încerce.

Desigur, se poate folosi un desensibilizant, caz în care dezvoltarea poate fi condusă într-o lumină comparativ mai puternică, ceea ce face mai ușor să se determine aspectul imaginii. Producătorii furnizează sub formă de tub un desensibilizant în acest scop, sau se poate folosi Aurantia (sare de amoniac) la o concentrație de 1 parte la 1000 de apă. Pina-

FOTOGRAFIE CULOARE NATURALĂ 551 verde kryptol poate fi, de asemenea, folosit, dar uneori se întâmpină unele dificultăți în îndepărtarea petelor de fenosafranină de pe film, așa că este mai bine să evitați acest agent.

Inversarea imaginii.—Dacă ar fi să reparăm imaginea în această etapă, am asigura o imagine negativă în culori complementare. Imaginea asigurată de dezvoltare reprezintă exact inversul a ceea ce avem nevoie; depozitul de argint care obstrucționează lumina care ar trebui transmisă în timp ce se transmite cea care ar trebui oprită. Este necesar, prin urmare, să inversăm imaginea. Aceasta implică (i) îndepărtarea imaginii de argint dezvoltate și (2) reamenajarea sării de argint rămase pentru a forma imaginea pozitivă. Prin urmare, de îndată ce dezvoltarea este completă, placa este clătită într-o tavă cu apă limpede, rece și strecurată în următoarea soluție de permanganat de potasiu care dizolvă imaginea de argint:

Permanganat de potasiu..................	30	gr.2gm.
Acid sulfuric 66°.........................	3	dr.10cc.
Apă de făcut............................	35	oz.1000cc.

De îndată ce placa este acoperită cu această soluție, camera întunecată poate fi părăsită și toate operațiunile ulterioare pot fi efectuate în plină zi, de preferință lângă o fereastră puternic iluminată. În această soluție imaginea dispare rapid și în 30 sau 40 de secunde dispare complet. Placa este apoi luată din soluție și spălată cu grijă timp de aproximativ o jumătate de minut în apă curentă și apoi înlocuită în primul dezvoltator, care trebuie reținut în acest scop. În aceasta imaginea reapare, de data aceasta ca pozitivă, iar dezvoltarea este completă în patru până la cinci minute. Cu toate acestea, nu există teama de supradezvoltare, în timp ce conversia completă a sării de argint în starea metalică este esențială pentru strălucirea și permanența imaginii. Prin urmare, trebuie avut grijă ca dezvoltarea să nu fie oprită prea curând.

După această a doua dezvoltare, farfuria se spală timp de trei sau patru minute în apă curentă, având grijă ca apa să nu lovească piatea cu nicio forță nejustificată, deoarece pelicula este foarte fragedă în această etapă. Se pune apoi pe suport de uscare și se usucă cât mai repede posibil cu ajutorul unui ventilator electric, dacă este disponibil. În niciun caz nu trebuie folosit căldură sau alcool.

Lacuirea.—Deși această operație nu este absolut esențială, este de recomandat, deoarece mărește strălucirea culorilor și servește la

protejarea imaginii de răniri. Lacul în acest scop poate fi asigurat de la producătorii plăcilor sau preparat după următoarea formulă: ·

Benzen cristalizabil
Gum dammar...........
100 cc.
20 cc.
5 oz.
I OZ.

Aceasta se scurge peste piate în maniera obișnuită, după care piate-ul este așezat pe suport de uscare într-un loc ferit de praf, unde nu trebuie deranjat până când este complet uscat. Nu trebuie folosit lac care contine alcool.

Tratamentul ulterioară al autocromilor.—Dacă după dezvoltare transparența nu are strălucire și pare ternă și maronie, o baie de limpezire poate îmbunătăți lucrurile. În acest scop, poate fi folosită o soluţie de 2% de bisulfit de sodiu.

O subțire generală și o lipsă de corp în culori se pot datora fie unei expuneri excesive, fie uneori, dar mai rar, supradezvoltării. Intensificarea va aduce unele îmbunătățiri. Tratarea ulterioară de orice fel este totuși riscantă, deoarece pelicula este susceptibilă să se înmoaie și să se înmoaie și, dacă este efectuată direct după dezvoltare, ar trebui să se folosească o baie de întărire de formol sau alaun. Un alt punct care necesită atenție atunci când o piate de culoare trebuie intensificată este dezvoltarea completă, altfel reducerea care are loc în baia de fixare va face piata inutilă. Prin urmare, dacă intensificarea pare a fi necesară, trebuie să vă asigurați că a doua dezvoltare este finalizată.

Pentru intensificare, producătorii recomandă:

A. Acid pirogalic.............................. 3gm.45gr.
Acid citric................................. 3 gm.45gr.
Apă distilată la......................... 1000 cc.35oz.
B. Nitrat de argint.............................. 5gm.75gr.
Apă distilată la............................. 1000 cc. 31d oz.

Pentru utilizare luați soluția A io părți, B i parte. Se poate folosi și intensificatorul de crom, de fapt orice metodă care nu produce un depozit colorat.

Cu formula data intensificarea este destul de rapida, de la 20-30 de secunde fiind suficiente in majoritatea cazurilor. Soluția devine încet galbenă și devine tulbure, iar piata va fi apoi colorată, dacă nu este transferată imediat într-o soluție proaspătă. După intensificare, piata este curățată prin scufundare timp de câteva secunde într-o soluție de 0,001% de permanganat de potasiu neutru, apoi după o scurtă spălare se pune timp de două minute într-o baie de hipofixare acidă, pregătită după cum urmează:

Hipo .... 150 gm.5% oz.
Soluție saturată bisulfit de sodiu............. 50 cc.1^4 oz.
Apă de făcut................·........... 1000 cc. 35 oz.

(Fixarea nu trebuie omisă atunci când piata a fost intensificată.)

O spălare finală de patru până la cinci minute completează procesul.

Placa de culoare Agfa.—Placa de culoare Agfa, ca și Lumière Autochrome, este o placă de ecran mozaic, multicoloră. Placa în sine, precum și operațiunile de producere a transparentelor de culoare cu ea, seamănă

foarte mult cu Autochrome. Elementele individuale de culoare au aproximativ aceeași dimensiune medie ca în placa Autochrome, dar sunt mai uniforme, variind în dimensiune de la 0,008-0,017 mm. Totuși, ecranul în ansamblu transmite aproape de două ori mai multă lumină decât Autochrome; transmisiile relative fiind de 14% pentru placa Agfa și de 7,5% pentru Autochrome. Manipularea plăcii de culoare Agfa diferă de cea a Autochrome doar în câteva detalii minore.
Procesele de duplicare ale fotografiei color pe ecran-plată—În ciuda avantajelor evidente ale unui proces de duplicare care utilizează un ecran separat, astfel de metode nu au avut succes comercial. Una dintre cele mai vechi dintre astfel de plăci a fost Joly-MacDonough, emisă în jurul anului 1892, dar a fost întreruptă din cauza dificultăților întâmpinate în producerea plăcii de ecranare. Placa Tamisa, introdusă câțiva ani mai târziu, s-a bucurat de o scurtă popularitate și a fost în cele din urmă înlocuită de Procesul de duplicare Paget, care a fost în esență o placă Tamisa îmbunătățită. Aceasta a fost probabil cea mai reușită dintre metodele separate cu plăci de ecran, dar a fost întreruptă la începutul anului 1925. La scurt timp după dispariția metodei Paget, un proces similar, dar cu o viteză mai mare, a fost anunțat de Chas. Baker of High Holborn, Londra. Acesta este singurul reprezentant al metodelor separate de ecranare acum pe piață.
Metoda duplex.—Expunerea se face cu ecranul special de luare în contact cu emulsie pancromatică special prevăzută pentru proces. După expunere, placa este dezvoltată în modul obișnuit, utilizându-se un desensibilizant dacă se dorește. Intensificarea sau reducerea acestui negativ poate fi efectuată exact ca și în cazul altor negative. Din acest negativ poate fi realizat orice număr necesar de folii transparente pe plăci transparente cu tonuri negre, iar aceste pozitive atunci când sunt suprapuse în registru exact pe ecranul de vizualizare reproduc culorile subiectului original.
Procesul permite astfel o duplicare nelimitată fără pierderea calității, deoarece din negativul original se pot realiza cât mai multe folii transparente, prin simpla operațiune de imprimare prin contact. Pe lângă acest avantaj important mai există un altul nu mai puțin important: și anume viteza mai mare a metodei plăcilor separate. După cum arată domnul FE

Filtrele tricolore utilizate pentru realizarea celor trei negative de senzație de culoare ar trebui să împartă spectrul în aproximativ trei părți egale, în timp ce cele trei filtre utilizate pentru vizionare ar trebui să transmită doar benzi foarte înguste ale celor trei culori. Cu farfuria combinată
Fig. 205. Ecran duplex
desigur, trebuie făcut un compromis pentru că un singur ecran trebuie să servească ambelor scopuri, dar cu ecrane separate ecranul de filmare poate fi făcut mai ușor, reducând astfel expunerea necesară. Procesul Paget a fost considerabil mai rapid decât placa Autochrome, iar noua metodă Duplex este de patru până la cinci ori mai rapidă decât cea din urmă. Cu un obiectiv cu o deschidere de F/4.5, expunerea completă în lumină brighi va fi asigurată la aproximativ %0 pe secundă, permițând astfel expunerile camerei manuale în condiții favorabile.
Cu toate acestea, nu totul este simplu, deoarece există câteva dezavantaje la metoda ecranului separat. Cea mai importantă este eroarea de paralaxă care apare atunci când imaginea nu este privită exact în unghi drept. Atunci când este examinat din orice alt unghi

decât un unghi drept, plasturele de argint din transparență nu sunt în conformitate cu ecranul color corespunzător, ci cu cel din stânga sau din dreapta acestuia. Culorile variază, prin urmare, în funcție de unghiul din care este observată imaginea și doar privind-o perpendicular pot fi văzute culorile adecvate. · Acest defect de paralaxă este prezent într-o măsură mai mare sau mai mică în toate procesele separate de plăci și

din păcate, cu cât elementele de culoare sunt mai mici, cu atât eroarea de paralaxă este mai mare.

Alte dezavantaje sunt dificultatea de a asigura un contact perfect între ecranul de preluare și placa sensibilă și între ecranul de vizualizare și transparența pozitivă - o condiție care devine din ce în ce mai dificilă odată cu creșterea dimensiunii transparenței. Înregistrarea prezintă, de asemenea, unele dificultăți uneori, dar acestea sunt doar chestiuni minore care nu afectează în mod radical performanța procesului.

Lucrări generale de referință

Abney—Măsurarea culorii și amestecul.
Bolas, Tallient și Senior — Fotografie în culori.
Maro—Fotografie color. (Foto-Miniatura nr. 128.)
Clerc și cămile — La Reproduction Photographique des Couleurs.
Ducos du Hauron—La Triplice Photographique des Couleurs. .
Hubl—Fotografie în trei culori. (Traducere în engleză de HO Klein.)
Hubl—Die Dreifarbenphotographie.
Johnson — Fotografie în culori.
Konig — Fotografie în culori naturale. (Traducere în engleză de EJ Wall.) Krone—Die Darstellung der naturlichen Farben.
Mees—Fotografie color. (Foto-Miniatura Nr. 183.)
Valența—Die Photographie in naturlichen Farben.
Vidal—Photographie des Colours.
Vidal—Traite pratique de Photochromie.
Wall—Practicai Color Photography.
Wall—Istoria fotografiei în trei culori.
-----Fotografie color—Instrucțiuni. (Foto-Miniatura Nr. 147.)

19

Y

APENDICE

Lista principalelor lucrări de referință pe fotografie

În engleză, franceză și germană

REFERINȚE TO REVENTE TEHNICE

APENDICE

O LISTA DE LUCRĂRI DE REFERINȚĂ MAI IMPORTANTE PENTRU FOTOGRAFIE

Notă.—Următoarea listă conține numai titlurile lucrărilor de referință generale. Pentru lucrări referitoare la orice subiect anume, consultați scurtele bibliografii de la sfârșitul fiecărui capitol. Lucrările sunt clasificate în funcție de limba în care au fost tipărite inițial. Traducerile sunt, de asemenea, enumerate acolo unde sunt publicate sub formă de carte. Lucrările care sunt acum epuizate au fost incluse acolo unde sunt deosebit de valoroase. Deși acestea nu mai pot fi obținute de la edituri, acestea pot fi localizate din când în când de marii dealeri în lucrări tehnice second-hand.

LUCRĂRI DE REFERINȚĂ ÎN ENGLEZĂ

Abney — Instruire în fotografie, 1905.
Abney — Tratat de fotografie, 1903.

Abney—Photography with Emulsions, 1896. Bayley—The Complete Photographer, 1923. Brothers—A Manual of Photography, 1899. Derr—Photography for Students of Physics and Chemistry. Jones — Știința și practica fotografiei.
Jones — Fotografia de astăzi.
Jones — Cassell's Cyclopedia of Photography, 1912.
Mees și Sheppard — Investigații asupra teoriei procesului fotografic, 1907. . _
Meldola — Chimia fotografiei.
Mortimer și Wall — Dicționarul de fotografie. Roebuck — Știința și practica fotografiei.
Watkins — Fotografia — Principiile și aplicațiile sale, 1927.
Woodbury — Dicționar de fotografie, 1897.
Flint — Chimia fotografiei, 1918.
The Physical Chemistry of the Photographie Process, 1923. Fotografia ca instrument științific, 1923.

LUCRĂRI DE REFERINȚĂ ÎN GERMANĂ

David — Manual de fotografie.
David — Stagiu fotografic.
Eder—Manual detaliat de fotografie, 1920-1930. În patru volume. (Cea mai completă și mai autorizată lucrare pe acest subiect existentă.)

Eder și Valența—Contributions to Photochetnie, 1904.
Goldberg — Structura imaginii fotografice, 1920.
Liesegang — Fizica fotografică.
Liesegang — Chimie fotografică.
Luppo-Cramér — Chimie și fotografie coloidă, 1921.
Luther — Procesele chimice în fotografie, 1899.
Lanier — Fotochimie și fotochimie, 1899.
Methie — Manual de fotografie practică.
PizziGHELLi—Manual de fotografie.
Plotnikov — Tehnica experimentală fotochimică.
Plotnikov — Schița fotochimiei, 1923.
Schmidt — Compendiu de fotografie, 1920.
Schmidt — Fotografii.
Schmidt—Prelegeri despre chimie și științe chimice pentru fotografi.
Stolz - chimie pentru fotografi.
Valența — Chimie fotografică și știință chimică, 1920.
Wentzel — Industria foto-chimică, 1926.

LUCRĂRI DE REFERINȚĂ ÎN FRANCEZĂ

Belin—Precis de Photographie Generale, 1905.
Braun—Dictionnaire de Chimie Photographique, 1904.
Cleric—Fotografie practică.
Coustet—Unde este fotografia. ■
Davanne — Fotografie, tratat teoretic și practic, 1888.
Fabre — Tratat enciclopedic de fotografie, 1889-1906. Opt volume. (Lucrarea de referință standard în franceză.)
Henri — Studii de fotochimie, 1919.
Mathet — tratează chimia fotografică. .
Poulenc—Chimie în fotografie.
Seyewetz — Negativul în fotografie. .

REFERINȚE LA REVISTE TEHNICE

Capitolul I. Dezvoltarea fotografiei

{Pentru lista lucrărilor de referință generale, vezi pagina 37)

Șomeri – Două detalii istorice. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1923, p. 259.
Chômer—Une Lettre de Nicephore Niepce. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1922, p. 69. Potonniee—Baynard și Invenția fotografiei. Brit. J. Fotografie, 1914, 6L 43.
Potonniee - Placa cardinală a lui Niepce. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 29.
Potonniee - Data invenției fotografiei. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1921, p. 312.
PoTONNiEE—Originea camerei obscure. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1923, P· 52·
Tennant-Woods – Dagherotipari timpurii din Statele Unite. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 420.
Waterhouse—Istoria camerei obscure. Fotografie. J., 1900, 40, 270.
Waterhouse – Dezvoltarea fotografiei cu săruri de argint. Fotografie. J., 1903, 43, 159.
Waterhouse – Camera obscura portabilă a lui Robert Hooke. Fotografie. J., 1909, 49, 348.
Waterhouse – Camera obscura portabilă a lui Robert Boyle. Fotografie. J., 1909, 49, 333·

Capitolul II. Camera și Camera întunecată

Aranjamentul camerei întunecate

Brown – Încălcarea camerei întunecate. Almanahul BJ, 1913, p. 523.
Davis – Aranjamentul unei camere întunecate. Amer. Fotografie, 1913, 7, 198.
Echipament – Încălcarea camerei întunecate. Fotografie. J., 1911, 51, 338.
Regele – Acel Model de Cameră Întunecată. Amer. Fotografie, 1920, 14, 67.
Kraft – Obturator pentru fereastra camerei întunecate. Amer. Fotografie, 1915, g, 664.
Lafer – Camera mea întunecată. Amer. Fotografie, 1913, 7, 579.
Roberts – Evoluția unei camere întunecate. Amer. Fotografie, 1916, 10, 16, 238. Weston—Darkroom Fittings. Fotografie. J., 1921, 61, 25.

Pe Lightroom Safelights

Hartridge – Lumini pentru cameră întunecată. Brit. J. Fotografie, 1915, 63, 593.
Hickman - Iluminarea camerei întunecate prin intermediul lămpilor în celulele lichide. Fotografie. J., 1920, 60, 147.
Mees—Iluminarea camerei întunecate prin lumină reflectată. Brit. J. Phot., 1915, 62, 693. Mees and Baker—Measurement of the Efficiency of Darkroom Light Filters.
Fotografie. J., 1907, 47, 276.
Neugebauer—Pregătirea luminilor de siguranță pentru camera întunecată. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 397·

Promisiune—Iluminarea camerei întunecate. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 249.
Stenger – Lumini de siguranță lichide pentru cameră întunecată. Brit. J. Phot., 1905, 52, 732; Zeit. înțelept. P., 1905, 2, 233.
Trivelli – Lumini pentru camera întunecată. Brit. J. Phot., 1911, 58, 474, 494, 533, 628, 777, 872, 957; 1912, 59, 22.

Capitolul III. Fotografie Optica

{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 87)

Distanța focală și determinarea ei
Jobling and Salt - Măsurarea distanței focale prin metoda Clay. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 137.
Johnson - Distanța focală a unui obiectiv sau a unei combinații de lentile. Fotografie. J., 1906, 46, 300·
Johnson și Gleichen – Rezumatul legilor referitoare la distanța focală. Fotografie. J·. 1913, 53, 183.
Lambert - Măsurarea distanței focale a unui obiectiv. Fotografie. Journal of America, 1923, 60, 87.
Lockett – O nouă metodă pentru a găsi distanța focală a lentilelor. Brit. J. Phot., 1915, 62, 411; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 434.
---.–Măsurarea distanței focale. (Rezumatul metodelor.) Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 79.
Adâncimea focalizării
Brown – Teoria și practica adâncimii focalizării. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 492, 507, 521, 534·
Browne – O diagramă simplă de adâncime. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 775.
Collins – Adâncimea focalizării și reprezentarea sa grafică. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 645, 659.
Fraprie–Tabelul distanțelor hiperfocale. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 795.
Johnson – Calcularea distanței dincolo de care totul este în focalizare. Fotografie. J., 1906, 46, 329.
Lee·–Diagramă pentru găsirea adâncimii de focalizare. Fotografie. J., 1922, 62, 229; Brit. J. Fotografie, 1922, 6g, 135.
Piper–Adâncime simplificată. Brit. J. Fotografie, 1905, 52, 1004.
Piper - Adâncimea și starea sinusoială. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 125.
Piper – Cauzele variației în adâncimea focalizării. Brit. J. Fotografie, 1903, 50, 666, 687.
Rudolph–Un nou obiect de testare a adâncimii. Fotografie. Rund., 1921, p. 266.
Scara de reproducere optică
Maro–Scala de reproducere optică. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 667, 685, 702.
Pierderea luminii în sistemele de lentile prin absorbție și reflexie
Cheshire – Pierderea luminii în lentile. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 597, 645.
Moffitt – Lumina absorbită de lentile. Fotografie. Journal of America, 1920, 59, 411.
Nutting–Strălucirea imaginilor optice. Fotografie. J., 1914, 54, 187.

Odencrants–Determinarea experimentală a luminozității obiectivelor fotografice. Nord. Tids. Fot, 1925, 9, 21; SIP, 1925, 5, 87.
Zschokke–Alți factori decât diafragma în rapiditatea unui obiectiv. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 823.
Capitolul IV. Aberațiile obiectivului fotografic
(Pentru lista lucrărilor de referință generală vezi pagina 104)
Despre aberațiile obiectivelor fotografice și despre Testino al obiectivelor
Bennett – Aberații ale obiectivelor anastigmatice de focalizare lungă. Bur. Document de standarde, N0. 494.
Arcul–Despre distorsiunea fotografică. Brit. J. Fotografie, 1861, 8, 417.
Arcul–Pe curbura imaginii. Brit. J. Fotografie, 1863, 10, 228.

Arcul — Despre pierderea luminii din oblicitatea incidentei. Brit. J. Fotografie, 1866, 13, 159·
Carson—Corectarea aberațiilor unui obiectiv fotografic. Fotografie. J-, 1903, 43, 188, 278.
Chalmers — Aberațiile obiectivelor fotografice. Phot J., 1907, 47, 374-
Argilă—Determinarea distanței focale și a aberațiilor unui obiectiv fotografic. Fotografie. J., 1904, 44, 189. .
Grubb—Despre egalizarea imaginii fotografice în câmpuri cu unghi mare proiectate pe o suprafață Fiat. Brit. J. Fotografie, 1863, 10, 401.
Grubb - Adâncimea focalizării și aberația sferică. Brit. J. Phot., 1867, 12, 61. HouDAiLLE — Despre testarea științifică și practică a lentilelor fotografice. Taur. Soc. franc Phot., 1893, 9 (Seria 2), 257. Librarie Gauthier-Villars, 1893.
KoHLRANSCH — Testarea obiectivelor fotografice. Fotografie. Korr., 1920, p. 45. KoLLMORGEN — Corecție acromatică și apocromatică. Fotografie. J., 1902, 42, 189. Lenouvel—Metoda pentru determinarea și măsurarea aberațiilor în sistemele optice. STIP, 1924, 4, 33.
Moessard—Aparatură pentru studiul experimental complet al lentilelor și obiectivelor fotografice. Taur. Soc. frank Fotografie, 1889, 5 (seria 2), 124.
Rheden — Reflecții în lentile. Fotografie. Round., 1921, ιοί.
„Romb”—Corectări lentile. Fotografie. J., 1907, 47: Partea I, p. 24; Partea a II-a, p. 222; Partea a III-a, p. 279; Partea a IV-a, p. 330; Partea a V-a, p. 351.
„Acromatism romb. Fotografie. J., 1908, 48: Partea I, p. 320; Partea a II-a, p. 333; Partea a III-a, p. 343; Partea a IV-a, p. 375. Fotografie. J., 1909, 49: Partea V, p. 54; Partea a VI-a, p. 126.
„Romb”·—Astigmatism. Fotografie. J., 1909, 49, 417.
„Romb”—O formulă exactă pentru aberația sferică. Fotografie. J., 1909, 49, 381.
Steinheil—Das Prufen und Wahlen der Photographen-Objectiv. Fotografie. Korr., 1869, 6, 49.
Taylor·—Aberațiile axiale ale lentilelor. Brit. J. Phot., 1918, 65, ιοί, 113, 124. Taylor—Lens Testing Instruments. Fotografie. J., 1902, 42, 40.

Tillyer și Kerr—Instrument de testare a lentilelor. USP, ï, 383, 578.
Twyman — Despre utilizarea interferometrului pentru testarea obiectivelor fotografice. Fotografie. J., 1919, 59, 239.
Thompson — Aberația zonală și consecințele ei. Fotografie. J., 1900-01, 40, 383. British Journal Almanac, 1902.

Capitolul V. Obiectivul Photographie

{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 148)

Lucrări privind dezvoltarea obiectivului

Bunger — Geneza lentilelor modem. Brit. J. Phot., 1907, 54, 638, 660, 736. Clay—The Photographie Lens from a Historical Point of View. Fotografie. J., 1922, 62, 459.
Dallmeyer — Evoluția lentilelor modem. Fotografie. J., 1900-01, 40, 64.
Lummer—Beitrage zur photographischen Optik. Zeitsch. Instrument, 17, 208, 225, 264.
Von Rohr—Cu privire la condițiile pentru eliberarea de distorsiuni a sistemelor optice cu referire specială la tipurile fotografice existente. orarul instrument, 1898, 17, 271.

Von Rohr—Contribuții la cunoașterea dezvoltării istorice a vederilor cu privire la libertatea de denaturare a obiectivelor fotografice. orarul Instrument, 1898, 18, 4.
Von Rohr—Despre distribuția luminii în planul focal al lentilelor fotografice, cu o atenție specială a diferențelor care apar cu obiectivele peisaj simple și construcția simetrică. orarul instrument, 1898, 18, 171, 197.
Von Rohr — Istoria dezvoltării tipurilor obișnuite de obiective fotografice. Eder's Jahrb., 1900, 14, 106.
Von Rohr—Dezvoltarea obiectivelor simetrice cu diafragma centrală, compusă din jumătăți egale sau similare până la timpul aplanat. Central Zeitschrift Mech. Optik., 1921, p. 327.
Von Rohr—Contribuții la istoria obiectivului fotografic în Anglia și America între 1800-1875. Fotografie. J., 1924, 64, 359.
Lucrări referitoare la lentilele individuale
Aldis — Astigmatism și o nouă lentilă stigmatică. Fotografie. J., 1895, 35, II7¡ Brit. J. Fotografie, 1896, 43, 262, 280.
Beck — Un nou principiu în construcția obiectivelor fotografice. Fotografie. J., 1904, 44, 172.
Beck — Isostigmarul. Fotografie. J., 1907, 47, 191.
Harting - Obiectivele recent descoperite ale Petzval și Zinc-Sommer. Fotografie. Ind., 1924, p. 1030.
Klughardt - Ernemann Ernostar F/2 Anastigmat. Fotografie. Ind., 1924, p. 1008.
Lee—The Taylor, Taylor and Hobson FI2 Anastigmat. Trans. Opt. Soc., 1924, 25, 240.
Merte — Tele-tesarul. Cent. Timp. Opt. mecanică, 1921, p. 245
Miethe—Obiectiv simetric fără astigmă. fotografie Mitt., 1888, 25, 123.

Puyo și Pulligny - Anacromații. britanic J. Fotografie, 1906, 53, 184.
Rudolph — Aplanatismul anastigmatic și lentilele Zeiss. britanic J. Fotografie, 1893, 40, 481.
Teorema Rodenstock—Bistigmat. fotografie Round., 1901, —, 37.
Von Rohr — Despre Planar. Anuarul lui Eder, 1898, 12, 70.
Von Rohr — Despre lentilele de portret mai vechi. orarul Instrument, 1901, 21, 40. Wenham—Periscop acromatic. britanic J. Phot., 1874, 21, 597, 621; britanic J
Fotografie, 1875, 22> 22
Brevete pentru lentile
(BP, brevet britanic; DRP, brevet german; USP, brevet SUA; BF, brevet francez)
Abbe și Rudolph — Triplet fotografie. DRP 55.313/1890, BP 6029/90.
Aldis — Stigmatul. BP 16.640/95, DRP 92.582/95.
Aldis — Tripletul Aldis. BP 5170/02.
Arbeit—Obiectiv anastigmatic simetric. DRP 135.742/01, DRP 250.781/11, BP 16.331/11.
Beck—Isostigmar. BP 27.180/1906, BP 14.673/1908, DRP 194.267.
Beck—Neostigmar. BP 2619/1911, BP 3399/1911, BP 4714/1911. Booth—Pentac. BP 151.506/20.
Clark—Obiectiv. USP 399.499/1889.
Dallmeyer—Lentilă rapidă rectilinie și Petzval modificată. BP 2502/1866.
Dallmeyer—Lentilă de peisaj rectiliniu. BP 1853/1888.
Dallmeyer—Lentilă de peisaj unic. BP 2539/1864.
Dallmeyer — Tripletul acromatic. BP 396/1866.
Goerz·—Cf. Von Hoegh și Zschokke. ·

Graf—Graf Anastigmat. USP 1.463.132/1923, BP 22.400/1910, US P 981.412/11.
Grubb—Lentila lui Grubb. BP 1968/1871.
Gundlach—Turner-Reich Anastigmat.
Harrison—Lentila globului. BP 2496/1860.
Kaempfer—Koliniar. DRP 90.482/1895, DRP 91.883/1895.
Kollmorgen—Aristostigmat. DRP 125.560.
Lan—Davis-Serrac. BP 27.518.
Lacour Berthiot—Anastigmat. BF 374.045/1907.
Lacour Berthiot—Stellor. BF 456.484/1913.
Lee—Obiectiv anastigmatic nesimetric. BP 209.371.
Leitz — Obiectiv anastigmatic nesimetric. DRP 116.449.
Martin—Omnar. OP 8364/1901.
Morrison—Lentilă cu unghi larg. USP 126.979.
Polak—Obiectiv hipercromatic. BP 201.920.
Rudolph—Doppel-Anastigmat. BP 4692/1893, BP 19.509/1894.
Rudolph·—Planarul. DRP 92.313, B. P. 27.635/1896.
Rudolph—Unar. DRP 134.408/1899, B. P. 24.089/1899.
Rudolph—Tessar. DRP 142.294/1902.
Rudolph—Protar Series Vile (Construcții noi). DRP 228.667/1909, B. P. 23.604/1909.
Rudolph — Plasmat. B. P. 161.091/1920.

Reichert—Solar. DRP 189.255/1904.
Reichert—Combinare. DRP 153.525.
Reitzschel — liniar. DRP 118.466/1898.
Rodenstock—Imagonal. DRP 177.266.
Schroeder - Lentila concentrică. BP 5194/88.
Schroeder—Periscop acromatic. USP 554.737/96.
Smith—Dubletul spațiului aerian. BP 133.459.
Steinheil—Ortostigmat. DRP 76.662/93. Ortostigmat tip II. DRP 88.505/93.
Steinheil—Antiplanetă. DRP 16.354/81, BP 1602/81.
Steinheil — Unofocal. DRP 133.957.
Steinheil—Portret Aplanat. BP 1124/74.
Steinheil—Grupul Aplanat. DRP 6189/79.
Steinheil—Periskop. BP 2937/65.
Simon—Octanare. DRP 168.977.
Taylor, HD — Cooke Triplet. BP 22.607/93, D· R· P- 81.825/94, B· P· 15.107/95, DRP 86.757/95, BP 24.391/1905, BP 3398/1905, BP 7661/1932, BP 7661/1937.
Von Hoegh—Dagor. DRP 74.437/92, BP 23.378/92.
Von Hoegh — Forma demonstrată a Dagorului. BP 13.162/95.
Von Hoegh—Celor și Syntor. DRP 109.283/98, BF 278.768/98, BF 329.394/03, DRP 202.083/07.
Voigtlander—Modificarea obiectivului Petzval. DRP 5761/78, BP 4756/78.
VoiGTLANDER—Euriscop. DRP 5761/78, BP 1938/77.
Zeiss—Triplet Anastigmat. DRP 86.757/95, BP 6328/13, BF 455.546/13.
Zeiss - Anastigmat simetric cu patru lentile. USP 1.479.197/23.
Zschokke—Dogmar. DRP 258.495/12, BP 833/13, BF 453.230/13.

Teleobiectivul

Lucrări de referință

Dallmeyer—Le teleobjectif et la photographie. (Traducere în franceză de LP Clerc. 1904. Ediție în engleză epuizată.)
Lan Davis — Telefotografie.
Schmidt — Teleobiectivul.

Von Rohr--Despre istoria și teoria teleobiectivului fotografic cu o atenție specială a perspectivei cauzate de limitarea razelor sale. 1897.
Wheeler – Telefotografie.
hârtii
Dallmeyer – Adon și note despre sistemele telefotografice. fotografie J., 1902, 42, 97
Dallmeyer – Un nou teleobiectiv pentru fotografie. J Cam Club (Londra), 1892, p. 10, „Lentile fotografice” a lui Eder, p. 171
Dallmeyer – Teleobiectivul compus. J Cam Club (Londra), 1892, „Lentile fotografice” a lui Eder, p. 175
Lee–Principiile și construcția lentilei telefotografice. fotografie J., 1925, 65, 392

Miethe – Un nou sistem telefotografic. Eder's Jahrb., 1892, 6, 152. Din Rohr–ortoscopul lui Petzval. Eder's Jahrb., 1900, 14, 108.
Von Rohr – Despre istoria dezvoltării teleobiectivului și a teoriei sale. Eder's Jahrb., 1897, 11, 181.
Waterhouse–Sisteme de lentile și Geneza telefotografiei. fotografie J., 1902, 42, 4.
Brevete pe teleobiective
Bielicke și Stuart–The Telecentric. BP 2349/12.
B00TH–The Dallon. BP 151.506/19, BP 151.507/19, USP 1.480.929/24. B00TH –The Telic. BP 1.156.743/1915.
Lan Davis – Marele Adon. BP 1185/14.
Lee–Tele obiectiv. BP 132.067/1918.
Martin – The Busch Bis-Telar. BP 15.732.
Merte – Tele-tesarul. BP 145.548/19, BP 179.529/21, USP 1.467,-804/23.
.
Stuart și Bielicke–The Teleros. BP 188.621/22.
Wheeler–Lentilă telefotografică. BP 18.121.
Zeiss – Teleobiective. BF 363.499/06, BP 4532/06, DRP 227.112/08, BF 11.701/09, BP 19.580/09.
Capitolul VI. Emulsia Photographie
(Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 167)
Gelatina în fotografie
Findlay – Unele proprietăți ale materiei coloidale și aplicațiile lor în fotografie. Fotografie. J., 1920, 60, 223.
Sheppard – Chimia coloidă și relația sa cu fotografia. Fotografie. J., 1909, 49, 320.
Sheppard – Chimia modernă a gelatinei. Brit. J. Phot., 1922, 69, 677, 695, 706, 710; J. Ind. și ing. Chem., 1922, 14, 1023.
Sheppard, Elliott și Sweet–Proprietăți fotografice ale gelatinei. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat ca Tranzacții ale Societății Faraday.)
Sheppard – Gelatina fotografică. Fotografie. J., 1925, 65, 380.
Slade – Chimia coloidă în fotografie. (Bibliografie.) Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 645.
Slater-Price–Gelatina. Fotografie. J., 1922, 62, 356.
Slater-Price – Anumite probleme fundamentale în fotografie. J. Roy. Soc. Arts, 1924, 72, 725, 739, 753.
Schaum–Medii de legare fotografică și alte geluri. Koll.-Zeits., 1925, 36, 199. (Zsigmondy-Festschr.)
Teoria proceselor de emulsie

Bancroft – Placa cu fotografie. J.Phys. Chem., 1910, 14, 12, 97, 201, 620. Elsden – Despre formarea unui compus chimic de amoniac cu bromură de argint. fotografie Știri, 1881, 25, 174.

Gaedicke – Fumigarea cu amoniac în plăci uscate. Anuarul lui Eder, 1913, 27, 62.
Jarman–Emulsii fotografice. Fotominiatura N0. 179
Johnson–Gelatino-bromură de emulsii de argint tratate cu amoniac. B. J. Almanah, 1877, P 95 ”
Knoche – Cercetări privind maturizarea fotografiei. fotografie Ind., 1924, p. 1169. Liesegang – Despre maturizarea emulsiei de halogenură de argint. Timp. fizică chimie,
1910, P 75, 374
Liesegang–Maturarea emulsiilor cu halogenură de argint. Timp. fotografie științifică, 1923, 22, 81.
Liesegang – Etape intermediare în fabricarea emulsiilor. fotografie Ind., 1923, p. Nu Lorenz – Chimie și fotografie coloidă. Coll.-Zeits., 1918, 22, 103.
Luppo-Cramer – Procesul de maturare. Timp. wiss. Fotografie, 1924, 23, 84, ni; 1925, 23, 137.
Luppo-Cramer – Ceață latentă în emulsii. Z. Angew. Chem., 1924, 37, 46.
Mityata–Fabricarea plăcii uscate de fotografie. J. Chem. Ind. Japan, 1921, 24, 884, 906.
Papirus - Maturarea emulsiilor spălate. Influența substanțelor străine. fotografie Ind., 1925, p. 372
Quincke – Importanța tensiunii superficiale pentru fotografia cu gelatină de argint și o teorie a procesului de maturare a gelatinei de argint. Anuarul lui Eder, 1905, ig, 3.
Reinders–Studii asupra fotohaloizilor. timp Fizică. Chem., 1911, 77, 213, 357, 677.
Renwick – Fabricarea emulsiilor sensibile ca știință și artă. J. Soc. Chim. Ind., 1923, 42, 43.
Renwick–Notă despre factorii care afectează dimensiunea granulelor în emulsii fotografice. Fotografie. J., 1924, 64, 324.
Scharlow–'Prepararea unei emulsii de bromură de argint pentru plăci diapozitive și hârtie cu bromură. Fotografie. Ind., 1924, p. 233.
Steigmann – Observații despre maturare. Fotografie. Ind., 1925, p. 88.
Trivelli–Beiträge zu einer Théorie des Reifungsprozesses der Silberhaloide.
Zeit. înțelept. Fotografie, 1910, 8, 17.
Trivelli·–Influența iodurii de argint asupra sensibilității bromurii de argint. J. Soc. Chim. Ind., 1923, 42, 908.
Sensibilitatea cerealelor
Brooksbank – Întunecarea granulelor de bromură de argint la expunerea la lumină ca o dovadă suplimentară a heterogenității lor în emulsii fotografice. Fotografie. J., 1921, 61, 421.
Clark – Structura cerealelor vs. Quanta luminii în teoria dezvoltării Brit. J. Fotografie, 1922, 6g, 462.
Clark - Centrele de reducere a unei emulsii de bromură de argint. Fotografie. J., 1923, 63, 230. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 227.
Clark – Arsenitul de sodiu și farfuria. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 717.
Clark–Despre sensibilitatea granulelor haloide de argint ale unei emulsii fotografice. Fotografie. J., 1924, 64, 91.

Clark—Despre sensibilitatea unei emulsii de bromură de argint. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat de Societatea Faraday.) Clark —Reversai de peroxid de hidrogen, arsenit de sodiu și lumină. Fotografie. J., 1924, 64, 363.
Clark — Acțiunea arseniților pe placa fotografică. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 155.
Renwick—Centrii sensibili ai boabelor de bromură de argint. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 359·
Silberstein—Teoria cuantică a expunerii fotografice. I. Phil. Mag., 1922, 44, 257; II. Ibid., 1922, 44, 956; III. Ibid., 1923, 45, 1062.
Sheppard, Wightman și Trivelli—Teoriile expunerii. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat de Societatea Faraday.) Sheppard și Trivelli—Influența obiceiului cristalului asupra descompunere fotochimică în cristale de bromură de argint. Fotografie. J., 1923, 63, 334.
Sheppard și Wightman — Notă despre teoria sensibilității fotografice. ' Science, 1923, 58, 89.
Sheppard și Trivelli — Structura emulsiei fotografice. Trans. Faraday Soc., 1923, 19, 270.
Sheppard, Trivelli și Wightman — Relația dintre ceața emulsie fotografică și dimensiunea granulelor. Fotografie. J., 1925, 65, 134.
Sheppard, Wightman și Trivelli — Acțiunea peroxidului de hidrogen asupra emulsiilor fotograohice de gelatino-halogenură de argint. J. Frank. Inst., 1923, 195, 337·
Sheppard, Wightman și Trivelli — Acțiunea peroxidului de hidrogen pe plăci cu un singur strat de cereale. SIP, 1925,' 5, 59.
Slade și Higson — Investigația fotochimică a plăcii fotografice. Proc. Roy. Soc., 1920, 98, 154.
Slade și Higson — Acțiunea luminii pe placa de fotografie. Fotografie. J., 1921, 61, 35, 144, 252. '
Slater-Price—Concepția modem a sensibilității emulsiilor fotografice. Fotografie. J., 1925, 65, 298.
Svedberg - Dimensiunea și sensibilitatea boabelor într-o emulsie fotografică. Zeit. înțelept. Fotografie, 1920, 20, 36.
Svedberg — Reductibilitatea granulelor de halogenuri individuale într-o emulsie fotografică. Fotografie. J., 1922, 62, 183.
Svedberg—Despre relația dintre sensibilitatea și dimensiunea granulelor în emulsii fotografice. Fotografie. J., 1922, 62, 186.
Svedberg — Interpretarea sensibilității la lumină în fotografie. Fotografie. J., 1922, 62, 310.
Svedberg, Schunk și Andersson — Relația dintre expunere și numărul de centre dezvoltabile. Fotografie. J., 1924, 64, 272.
Toυ — Teoria curbei caracteristice a unei emulsii fotografice. Phil. Mag., 1922, 44, 352; II, 1923, 45, 715.
Toυ — Teoria cuantică a expunerii la fotografie. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 443·
Toυ — Mecanismul formării imaginii latente. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat ca Tranzacții ale Societății Faraday.)·

Toυ și Edgerton — Relația dintre frecvența luminii și numărul de centre dezvoltabile. Phil. Mag., 1924, 48, 947.
Distribuție mărime-frecvență
Germann și Hylan—Dispersitatea halogenurilor de argint în raport cu comportamentul lor în fotografie. Știința, 1923, p. 332. A doua lucrare, J. Phys. Chem., 1924, 28, 449.

HiGSON – Emulsia pentru o placă de proces. Fotografie. J., 1919, 59, 260.
Sheppard, Wightman și Trivelli - Distribuția mărimii-frecvenței a particulelor de halogenură de argint în emulsii fotografice și relația sa cu caracteristicile sensibilometrice. IJ Phys. Chem., 1921, 25, 181; II. Ibid., 1921, 25, 561; III. Ibid., 1923, 27, ï; IV. Ibid., 1923, 27, 141; V. Ibid., 1923, 27, 446. .. .
Sheppard–Dispersitatea halogenurilor de argint în raport cu proprietățile lor fotografice. Prima monografie a simpozionului de coloizi, 1923.
Sheppard – Dimensiunea granulelor și distribuția în emulsii. Fotografie. J., 1925, 65, 31. Svedberg–Size and Sensitiveness of the Grains of a Photographic Emulsion.
Zeit. înțelept. Fotografie, 1920, 20, 36.
Wightman, Trivelli și Sheppard – Densități fotografice derivate din datele de mărime-frecvență. J. Fiz. Chem., 1924, 28, 529.
Capitolul VII. Ortocromatice
(Pentru lista lucrărilor de referință generală vezi pagina 193)
Sensibilizarea culorii emulsiilor cu gelatină
Adams și Haller–Kryptocyanines–O nouă serie de coloranți fotosensibilizanți. J. Amer. Chim. Soc., 1920, 42, 2661.
Abribat–Sur la Preparation des Colorants Sensibilisateurs dans les Emulsions Photographiques. Taur. Soc. Franc. Fotografie, 1923, p. 283.
Braunholtz–O comparație a trei cianine izometrie J. Chem. Soc. (Londra), 1922, 121, 169.
Capstaff și Bullock - Producția de sensibilitate pancromatică fără coloranți. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 719.
Mees și Gutekunst – Câțiva sensibilizatori pentru roșu intens. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 474·
Mills și Pope – Coloranții izocianini ca sensibilizatori. Fotografie. J., 1920, 60, 183. Mills and Pope–The Carbocyanines as Photographic Sensitizers. Fotografie. J., 1920, 60, 253.
Mills și Braunholz - Tioizocianinele. J. Chem. Soc. (Londra), 1922, 121, 2004.
Mills și Pope–Metiodură de 2-p-dimetilaminostirilpiridină–Un nou sensibilizator fotografic. J. Chem. Soc., 1922, 121, 946.
Mills și Hamer – Coloranții cu cianuri. III. J. Chem. Soc. (Londra), 1920, 117, 1550·
Mills–Cyanine Colorants. IV. J. Chem. Soc. (Londra), 1922, 121, 455.

Mills și Braunholtz - Coloranții cu cianuri. VJ Chem. Soc., 1922, 121, 1489.
Mills și Braunholtz - Coloranții cu cianuri. VI. J. Chem. Soc., 1922, 121, 2004.
Mills și Braunholtz - Coloranții cu cianuri. VII. J. Chem. Soc., 1922, 121, 2804.
Monpillard – Sensibilizatori mixti. La Procede, 1906, februarie; Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 245·
Newton–Plăci orto și sensibilizatoare. Fotografie. J., 1903, 43, 262; 1905, 45, 15; 1906, 46, nr, 300.
Eder–Uber farbenempfindliche Platten zur Spektrumphotographie im Infrarot, Rot, Gelb, und Grun. (Albastru Pinacyanol, Albastru Pinacrom, Violet Pinacrom și Dicianină A.) Fotografie. Korr., 1915, 51, 23; Brit. J. Phot., 1917, 64 (supliment de culoare), 8.
Hamer–Proprietățile optice și de sensibilizare ale unor izocianine izometrice. Fotografie. J., 1922, 62, 8.

Hamer - 6,6'-diacetilamino-il'-dietilcarbocianina. J. Chem. Soc. (Londra), 1923, 123, 2333.
Hamer - Derivate ale metilendiaminaldinelor. J. Chem. Soc., 1923, 123, 246.
Hubl - Spectrul de absorbție și sensibilizare al cianurilor. Fotografie. J., 1906, 46, 133; Das Atelier, 1906, 6, 14.
Husnik – Sensibilizarea culorii în teorie_ și practică. Fotografie. J., 1900-01, 40, 364. Konig–Placi de sensibilizare prin baie. Fotografie. J., 1905, 45, 370 (Rezumat).
Konig–Pinaflavol–Un nou sensibilizator verde. P. Rund., 1921, 6, 80; Brit. J. Phot, 1921 (supliment de culoare), p. 16; P. Rund., 1921, 6, 193.
Konig - Quinocianine - Constituția Pinacyanolului. Ber. Deutsch. chimic. Ges., 1922, 55, 3293.
Lohse–Die Wirkung der Farben auf Bromsilbergelatineplatten. Eder's Jahrb., 1894, 8, 271.
Mees și Sheppard – Estimarea sensibilității la culoare a plăcilor. Fotografie. J., 1906, 46, nr.
Mees și Wratten–Dicyanine și Fotografia infraroșului. Fotografie. J., 1908, 48, 25.
Newton – Proprietățile Homocolului ca sensibilizant. Fotografie. J., 1905, 45, 226, 264.
Renwick și Bloch - Auramină ca sensibilizant. Fotografie. J., 1920, 60, 145.
Renwick–Acțiunea lodidelor solubile pe plăci fotografice. Fotografie. J., 1921, 61, 34.
Sheppard - Proprietățile optice și de sensibilizare ale izocianinelor. Fotografie. J., 1908, 48, 300.
Sheppard – Acțiunea loidurilor și cianurilor solubile asupra emulsiei fotografice. Fotografie. J., 1922, 62, 88.
Valența–Colori pentru sensibilizarea culorii. Fotografie. J., 1905, 45, 370, 341.
Wall–O revizuire a lucrărilor recente în sensibilizarea culorilor. Brit. J. Phot., 1907, 54, 365, 386, 406, 464.

Walters și Davis – Plăci fotografice sensibile la culoare și metode de sensibilizare prin scăldat. Buletinul Biroului de Standarde Nr. 422; . J. Frank. Inst., 1922, 193, 103; Brit. J. Phot., 1922, 69, 416, 430.
Waterhouse·–Experiences with Red Sensitizers. Fotografie. J., 1904, 44, 165. Wratten and Mees–Wedge Spectrographs. Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 304.
Filtrul de lumină fotografică
Davis – O nouă metodă de măsurare a factorilor filtrelor de lumină. Fotografie. J., 1921, 61, 169.
Hnatek–Formule de filtru de lumină. Zeit. înțelept. Fotografie, 1915, 13, 133, 271; Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 95. ·
Hodgman–Formule de filtru de lumină. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 6.
Mees–Filtre de luminozitate. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 430.
Potapenko – Teoria și tehnica filtrelor de lumină. (Anexă la această lucrare este o bibliografie foarte completă cu 115 lucrări despre filtre de lumină în diverse reviste fotografice și alte reviste tehnice.) Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 507, 522, 534.
Renwick–Valori de culoare în monocrom și un nou filtru de vizualizare pentru a ajuta la obținerea lor. Fotografie. J., 1919, 59, 158.

Smith—Fabricarea filtrelor de lumină. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 459.
Capitolul VIII. Imaginea Fotografică Latentă
(Pentru lista lucrărilor generale, vezi pagina 208)
Reacții ale halogenurilor de argint la expunerea prelungită
Eggert și Noddak - Emulsii de halogenură de argint și legea echivalenței foto-chimice. Z. Physik., 1925, 31, 922.
Eggert și Noddak – Foto-chimia compușilor de argint. Z. Physik., 1925, 3B 942.
Garnizonă – Influența luminii asupra proprietăților fotomagnetice ale halogenurilor de argint. J. Amer. Chim. Soc., 1925, 47, 622.
Guntz - Acțiunea luminii asupra clorurii de argint. Fotografie. J., 1905, 45, 131.
Hartung – Acțiunea luminii asupra bromurii de argint. J. Chem. Soc. (Londra),
1922, p. 682.
Hartung – Descompunerea foto-chimică a bromurii de argint. J. Chem. Soc. (Londra), 1924, p. 2198.
Koch și Schrader - Acțiunea luminii asupra clorurii de argint, bromurii de argint și lodurii de argint. Z. Physik., 1921, 28, 127.
Koch și Kreiss – Schimbarea masei halogenurilor de argint la iluminare intensă. Z. Physik., 1925, 32, 384.
Schwarz și Stock—Descompunerea foto-chimică a bromurii de argint. Z. anorg. Chem., 1923, 132, 389.
Schwarz și Gross – Descompunerea foto-chimică a clorurii de argint. Z. anorg. Chem., 1924, 133, 389.
Stock – Descompunerea foto-chimică a bromurii de argint. Zeit. wiss Fotografie, 1925, 24, 132.

Weigert—- Foto-chimia compuşilor de argint. Sitzungsber. preţuri. Akad. wiss., 1921, p. 641.
Cantitatea de lumină necesară pentru a produce capacitatea de dezvoltare
Helmick—Cu privire la cantitatea de lumină necesară pentru a transforma produsul dezvoltat un grăunte de bromură de argint. J. Opt. Soc. Amer., 1922, 5, 998.
Helmick – Cantitatea medie de energie ultravioletă necesară pentru a transforma materialul dezvoltat un grăunte de bromură de argint. J. Opt. Soc. Amer., 1924, 9, 521.
Sheppard și Wightman – Schimburile de energie în formarea imaginii latente. J. Opt. Soc. Amer., 1922, 5, 913. .
Acțiunea agenților oxidanți asupra imaginii latente
Clark – Arsenitul de sodiu și farfuria. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 717.
Clark – Acțiunea arseniților pe placa fotografică. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, ÍSS·
Luppo-Cramer – Ceață de Arsenit. Fotografie. Ind., 1923, p. 456.
Luppo-Cramer – Reacții latente de imagine. Fotografie. Ind., 1924, p. 1007.
Russel – Acțiunea rășinii și a substanțelor conexe pe placa fotografică. Fotografie. J., 1899, 39, 345·
Sheppard și Mees – Acțiunea substanțelor asupra imaginii latente. Fotografie. J., 1907, 47, 65; Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 33.
Sheppard, Wightman și Trivelli – Efectul oxidanților asupra. Sensibilitatea și Imaginea Latentă. J. Frank. Inst., 1924, 198, 507.

Sheppard, Wightman și Trivelli - Acțiunea arsenitului și a agenților oxidanți. J. Frank. Inst., 1924, 198, 629.
Sterry – Acțiunea oxidanților asupra imaginii latente. Fotografie. J., 0907, 47, 170; ' Brit. J. Phot., 1907, 54, i66, 171, 2o6; Eder's Jahrbuch, 1907, 21, 364.

Retrogresie

Baekland – Foto-retrogresie. Zeit. înțelept. Fotografie, 1905, 3, 58.
Channon – Influența timpului asupra imaginii latente. Fotografie. J., 1917, 57, 72· Strauss – The Retrogression of the Latent Image. Kinotechnik, 1924, 6, 315.

Dezvoltare după fixare

Leffmann - Dezvoltarea după fixare. Brit. J. Phot., 1924, 71, 49.
Lumière și Seyewetz–Bull. Soc. franc. Fotografie, 1911, 2, 264, 373.
, Lumière și Seyewetz – Imaginea latentă după fixare. Compt. rend., 1924,
179, M· . .
Lumière și Seyewetz – Dezvoltarea imaginii latente după reparare. Compt. rend., 1924, 178, 1765.
Lumière și Seyewetz – Cauzele distrugerii imaginii latente după Í fixare. Taur. Assn. Belg. Fotografie, 1924, 46, 741 SIP, 1924, 4, 139-
Luppo-Cramer - Dezvoltarea fizică după fixare. Fotografie. Ind., 1924, p. 780.

Inversare și solarizare

Arens – Semnificația inversării fotografice. Zeit. Fiz. Chem., 1925, 114, 337.
Clark-Reversai de arsenit de sodiu, peroxid de hidrogen și lumină. Fotografie. J., 1924, 64, 363.
Eder – Solarizarea plăcilor fotografice. SIP, 1925, 5, 131; Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 459.
Englisch–Studien uber die Solarisation bei Bromsilbergelatine. Arc. înțelept. Fotografie, 1900, 2, 242.
Luppo-Cramer - Solarizare. Fotografie. Ind., 1924, p. 1174; Timp. Phys., 1924, 29, 387-
Scheffers–Studii despre solarizare. Timp. Physik., 1923, 20, 109.
Slater-Price–On Solarization. Brit J. Phot., 1925, 72, 506.
Trivelli–contribuție la cunoașterea fenomenului de solarizare și a altor proprietăți ale imaginii latente. Timp. stiu Fotografie, 1909, 6, 197, 237, 272.

TEORIILE IMAGINII LATENTE

Abegg – Teoria Silberkeim sau teoria subhaloidului. brit. J. Phot., 1899, 46, 773; Fotografie. J., 1899, 39, aprilie.
Allen – Formarea imaginii pe placa fotografică. Fotografie. J., 1914, 54, 175·
Bancroft – Imaginea latentă. J. Fiz. Chim., 1912; brit. J. Phot, 1912, 59, 881.
Banks – Teoria imaginii latente. brit. J. Phot., 1898, 45, 117.
Bothamley–The Latent Image. Fotografie. J., 1899, 39, ian.
Braun – Despre natura imaginii latente. Timp. wiss. Fotografie, 1904, 2, 290. Bull–The Latent Image. britanic J. Fotografie, 1906, 53, 169.
Eder–Subbromură de argint în imagini latente pe bromoargint și teoria nucleului de argint. fotografie Cor., 1899, 36, 276.
Eder – Teoria Silberkeim și Trezitul. britanic J. Phot., 1899, 46, 788; fotografie Corr., 1899, 36, 1650.

Emich·—Despre istoria imaginii fotografice latente. Timp. wiss. Fotografie, 1907, 5, 183.
HoMOLKA—Imaginea latentă și dezvoltatorii. britanic J. Phot., 1917, 64, 81. Idzerda — Despre teoria imaginii latente. Timp. wiss. Fotografie, 1910, 8, 234. Kingdon—Considerations on the Nature of the Latent Image. fotografie J., 1906, 46, 57; britanic J. Fotografie, 1906, 53, 36.
Luppo-Cramer - Studii asupra naturii imaginii luminii latente. Fotografie. Corr., 1901, 39, 145, 218, 559, 643; brit. J. Phot., 1901, 48, 520, 552, 569, 820; Almanahul BJ, 1903.·
Luppo-Cramer - Noi investigații în teoria procesului fotografic. Fotografie. Corr., 1904, 42, 12, 118, 159, 254, 319, 374, 432, 478, 573.
Luppo-Cramer—Remarci despre unele lucrări noi despre imaginea latentă de dl. FF Renwick. Fotografie. Corr., 1920, 57, 259, 285.
Luppo-Cramer — Istoria și teoria imaginii latente. I. Timpul. stiu Fotografie, 1924, 23, 91; IL Ibid., 1925, 23, 122; III. Ibid., 1925, 23, 216.

Luther-Edersche Versuch și imaginea latentă. Brit J. Phot., 1899, 46, 664; Fotografie. Corr., 1899, 36, 584.
Luther — Despre starea actuală a cunoașterii noastre despre natura imaginii latente. brit. J. Fotografie, 1910, 57, 651.
Mercator — Teorii de argint și Suh-Haloid în naștere. britanic J. Fotografie, 1899, 46, 628.
Odencranti — Ce trebuie să ceară unei teorii a imaginii latente. Timp. fotografie științifică, 1919, 16, 261.
Rawling — Misterul imaginii latente. fotografie J., 1923, 63, 482.
Renwick—Imagini fotografice—Vizibile și invizibile. britanic J. Fotografie, 1920, 67, 447, 463.
Renwick — Emulsia de gelatină și imaginea latentă. britanic J. Fotografie, 1923, 70, 382 .
Schaum — Despre teoria procesului fotografic. Arh. wiss. P., 1900, 2, 9
Schumann — Teoria imaginii latente. fotografie J., 1899, 39, 313.
Seyewetz — Imaginea latentă. Chemie et Industrie, 1925, 13, 355.
Steigmann — Teoria fotografiei sensibilității la lumină. Chem.-Ztg., 1924, 48, 234
Thorne-Baker - Cauza sensibilității emulsiilor de bromură de argint. Fotografie. J., 1924, 64, 369.
Trivelli—Beitrag zur Kenntnis der Silberhaloide. Zeit. înțelept. Fotografie, 1909, 6, 358, 438.
Trivelli—Beitrag zur Photochemie der Silber (sub)haloide. Zeit. înțelept. Fotografie, 1911, 8, 113.
Trivelli, Sheppard și Loveland — Formarea imaginii latente. J. Frank. Inst., 1925.
Toυ — Mecanismul imaginii latente. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat ca Tranzacțiile Societății Faraday.)
Weisz — Cercetări asupra imaginii latente prin intermediul plăcilor fără coloizi. Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 960.

Capitolul IX. Sensitometrie

{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 239)

Lucrări generale despre Sensitometrie

Bloch—Sensitometrie. Chimia fizică a procesului fotografic. (Publicat ca Tranzacțiile Societății Faraday.)
Brown — Doctrina H. și D.. Brit. J. Phot., 1921, 68, 335, 354, 372, 386, 401, 415·

Eder—System der Sensitometrie Photographischen Platten. Fotografie. Korr., 1900, 37, 241, 304, 364, 441, 495, 567, 625; 1902, 39, 386, 449, 504.
Mees și Sheppard—Instrumente pentru investigația sensibilometrică. Fotografie. J., 1904, 44, 200. (Cu bibliografie excelentă.)
Mees și Sheppard — Sensitometria plăcilor fotografice. Fotografie. J., 1904, 44, 282. (Cu bibliografie excelentă.)

Odencrants—Sensitometrische Apparate und deren Fahlerquellen. Zeit. înțelept. Fotografie, 1919, 16, 69 (Bibliografie).
Surse de lumină standard
Bothamley - Lampa de acetat de amil. Fotografie. J., 1894, 34, 231. Eder's Jahr-buch, 1890, 54.
Dibdin — Standarde de lumină. Fotografie. J., 1894, B, 712.
Eder — Utilizarea magneziului ca sursă secundară. Brit. J. Phot., 1925, 72; SIP, 1925, 5, 125. ·
Engleză—Eine Amyl-Acetate Lampe Fur Sensitometrische Zwecke. Fotografie. Mitt., 1901, 28, 157.
Fabry — Standarde luminoase pentru Sensitometrie. SIP, 1925, 5, 121.
Fery - Un standard de acetilenă. Fotografie. J., 1905, 45, 132.
Jones — Standarde de lumină pentru Sensitometrie. SIP, 1925, 5, 123.
Jouaust și Baillaud - Temperatura de culoare a flăcării de acetilenă. SIP, 1925, 5, 124.
Jouaust — Lampa cu incandescență ca standard sensitometric. SIP, 1925; 5> 122.
Luther — Sursă de lumină constantă. Fotografie. J., 1925, 65, 60.
Mees — Lumină cu acetilenă ecranată. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 899.
Mees și Sheppard — Investigații asupra surselor de lumină standard. Fotografie. J., 1910, 50, 287; Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 627.
Naumann·—Lumină albă artificială pentru scopuri fotografice. Fotografie. J., 1925, 65, 348.
Naumann—Filtre colorate pentru standarde de lumină sensibilă. Zeit. înțelept. Fotografie, 1925, 23, 303.
Walsh-Standarde de lumină pentru Sensitometrie Fotografică. Fotografie. J., 1925, 65, 52.
Aparat de expunere
Briefer—Îmbunătățiri ale densitometrului de disc al H. și D. Trans. Ingineri de film, 1925, N0. 21, p. 85.
Callier — Construcția instrumentelor fotometrice. Fotografie. J., 1913, 53, 242; Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 951, 972.
Davidson și Balmain — O nouă formă de expunere a aparatului. Fotografie. J., 1925, 65, 69.
Eder—-Pena Eder-Hecht în Sensitometrie și Fotometrie. Fotografie. Korr., 1920, 56, ï, 41.
Fabry—Măsurarea densității prin metode fotografice. SIP, 1925, 5, 128.
Hardy - Un Sensitometru non-intermitent. Jl. Opta. Soc. Amer., 1925, 10, 149. HiGSON—A Simple Non-Intermittent Sensitometer. Fotografie. J., 1920, 60, 235.
Hitchins - Un Sensitometru non-intermitent. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1921, p. 74·
Jones — O metodă simplă și incluzivă de testare a plăcilor. (Testerul de viteză a plăcilor Chapman Jones.) Fotografie. J., 1901, 41, 246; Eder's Jahrbuch, 1901, 15, 491·

Jones - Un Sensitometru non-intermitent. Fotografie. J., 1920, 60, 60.

Rawling – Mecanismul de expunere. Fotografie. J., 1925, 65, 64.
Renwick—Surse de eroare și diferențe în Sensitometrele cu plăci uscate. Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 626.
Renwick—Notă despre mecanismele de expunere. Fotografie. J., 1925, 65, 74.
Efectul expunerii intermitente și relația dintre timp și intensitate
Abney – Efectul expunerii intermitente și relația dintre timp și intensitate. Tratat de fotografie, 1903, p. 391.
Bloch—Vitezele plăcilor, eșecul legii reciprocității. Fotografie. J., 1917, 57, 51. Hubl – Determinarea indicelui lui Schwarzschild și semnificația lui. Fotografie. Korr., 1919, p. 363.
Jones și Huse – Despre relația dintre timp și intensitate în expunerea fotografică. J. Opt. Soc. Amer., 1923, 7, 1115.
Mallet – Plăci fotografice și legea lui Schwarzschild. SIP, 1923, 3,1.
Renwick – Câteva deduceri din regula lui Schwarzschild. fotografie J., 1916, 56, II.
Robertson—Determinarea constantei Schwarzschild. Jl. Opt. Soc. America, 1923, 7, 996.
Schwarzschild—Despre efectul expunerii intermitente asupra bromsil-. gelatina de munte. fotografie Cor., 1899, 36, 109, 171.
Strauss – Exponentul Schwarzschild. Kinotechnik, 1924, 6, 125.
Wallace și Lemon – Legea reciprocității. britanic J. Fotografie, 1909, 56, 378.
Werner – Legea fotografică a reciprocității pentru gelatina cu bromură de argint atunci când este excitată cu lumină de diferite lungimi de undă. Timp. wiss. Fotografie, 1907, 5, 382; 1908, 6, 25.
Densitometre și măsurători de densitate
Baker – Un fotometru și un densitometru foto-electric. J.Scient. Inst., 1924, ï, 345
Bull și Cartwright - Măsurarea densității fotografice. Fotografie. J., 1924, 64, 180.
Bull și Cartwright – O evaluare a luminii împrăștiate de densitățile fotografice. Fotografie. J., 1925, 65, 177.
Callier – Absorbția și împrăștierea luminii de către negativi fotografici măsurate cu ajutorul fotometrului de polarizare a lui Marten. Fotografie. J., 1909, 49, 200; Zeit. înțelept. Fotografie, 1909, 7, 257.
Capstaff și Green—Un densitometru de film. Fotografie. J., 1924, 64, 97.
Carnegie—Modificarea fotometrului H. și D.. Brit. J. Fotografie, 1909, 5B, 197·
Clavier—Influența neuniformității pe plăcile fotografice asupra măsurătorilor fotometrice. SIP, 1924, 4, 9.
Cousin – Un nou fotometru fotografic. Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 24.
Clerc—Măsurarea densității și expresia rezultatelor SI P-, 1925, 5, 128.

Dobson – Un tip de pâlpâire de fotometru fotoelectric. Proc. Roy. Soc., 1923, A104, 248.
Eggert și Archenhold – Puterea de împrăștiere optică a straturilor de argint dezvoltate fotografic. Z. fizică. Chim., 1924, nr, 497.
Ferguson—Un nou densimetru. Fotografie. J., 1911, 51, 405; Brit. J. Phot., 1912, 59, 24; Eder's Jahrbuch, 1912, 26, 469.

Ferguson — Un fotometru cu bară pentru măsurarea densităților prin lumină neparalelă. Fotografie. J., 1912, 52, 283; Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 772.
Ferguson - Fotometrul FRB. Fotografie. J., 1918, 58, 155; Brit. J. Fotografie, 1918, 65, 128, 213, 224.
Ferguson—Densimetrul Ferguson Nr. V. Fotografie. J., 1924, 64, 30; Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 19.
Goldberg - Densograful. Brit. J. Phot, 1910, 57, 649; Eder's Jahrbuch,* 1910, 24, 226.
Hartman — Un nou fotometru pentru fotografie. Brit. J. Fotografie, 1900, 47, 67.
Harrison—Fotometre de precizie pentru fotometrie fotografică. Jl. Opta. Soc. Amer., 1925, io, 157.
Hoffmann—Ein neues Photometer zur Sensitometrie. Fotografie. Korr., 1901, 38, 91, 651.
Hjort, Lowy și Blackwood—densitometru optic. Jl. Opt Soc. Amer., 1924, 9> 43-
Jones—un densitometru pentru măsurarea densităților fotografice ridicate. J. Opt. Soc. Amer., 1923, 8, 231.
Jones — Un echilibru de opacitate. Fotografie. J., 1898-9, 38, 99.
Lux—un densitometru. Fotografie. Korr., 1920, p. 13.
Martens — Fotometru Konig modificat. (Titlul exact nu este disponibil.) Fotografie. Korr., 1901, 39, 528.
Ferrine—fotometru celi foto-electric pentru măsurarea densităților fotografice. Jl. Opta. Soc. Amer., 1924, 8, 381.
Pfund — Fotometrul Pfund. Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 660.
Pathe—Influența difuzării luminii în măsurătorile fotometrice. Brit. J. Phot., 1925, 72; SIP, 1925, 5, 127.
Renwick—O nouă formă de aparat de măsurare a densității. Fotografie. J., 1910, 50, 177·
Renwick - Măsurarea densităților. Fotografie. J., 1912, 52, 250, 260; Brit. J. Phot., 1912, 59, 394; Eder's Jahrbuch, 1914, 28, 384.
Renwick—Efectul inter-reflexiei asupra valorilor densității. Fotografie. J., 1913, 53, 204; Brit. J., 1913, 60, 611.
Renwick — O formă îmbunătățită a fotometrului de banc Ferguson. Fotografie. J., 1914, 54, 167.
Renwick - un instrument pentru măsurarea gamma. Fotografie. J., 1914, 54, 163.
Renwick—Cum ar trebui să fie măsurate densitățile unui depozit de fotografie. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 65.
Sanger-Sheppard—Densimetru. Brit. J. Phot., 1911, 58, 926; Brevetul britanic 23.429 din 1911.
Stenger și Kujawa - Măsurarea densității fotografice. Zeit. înțelept. Fotografie, 1924, 23, 80; Fotografie. Ind., 1924, p. 953.

Toυ și Rawling — Densitometru fotoelectric. Fotografie. J., 1924, 64, 189; Jl. științific. Instr., 1924, ï, 362.
Jucărie — Standardizarea măsurătorilor de densitate fotografică. Fotografie. J., 1925, 65, 164.
Weber — Cauzele erorilor în măsurătorile de densitate. Zeit. înțelept. Fotografie, 1924, 23, 175·
Wilsey—Correcția pentru ceață în densitățile fotografice. Fotografie. J., 1925, 65, 454.
Dezvoltatori și Dezvoltare de Teste Sensitometrice
Beaver—Noi metode de control pentru termostate. J. Ing. Ind. Chem., 1923, 15, 359·

Clark—Dezvoltare standard. Fotografie. J., 1925, 65, 76.
Harrison și Dobson — Notă despre dezvoltarea uniformă a plăcilor fotografice. Fotografie. J., 1925, 65, 89.
Mees și Sheppard—Instrumente pentru investigația sensibilometrică. Fotografie. J., 1904, 44, 210.
Sheppard și Elliott — Influența agitației asupra ritmului și cursului dezvoltării. J. Frank. Inst., 1924, 198, 333.
Ecrane cu pană și utilizarea lor în sensitometrie
Bloc-absorbția selectivă a penelor neutre. Fotografie. J., 1917, 57, 51. Eder—Application of the Neutral Wedge Sensitometer. Fotografie. Korr., 1922, p.
17 (numărul festiv).
Goldberg—Pâne de gelatină. Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 642, 648.
Goldberg—Despre producția automată a curbelor caracteristice. Timp. stiu Fotografie, 1911, 9, 323; brit. J. Fotografie, 1910, 57, 642, 664.
HiGSON—Metoda Wedge de Fotometrie. Fotografie. J., 1921, 61, 93.
Langer—Sensitometrie cu pană neutră conform sistemului constant normal. Fotografie. Rund., 1924, 61, 59.
Lehmann — Pene neutre în Sensitometrie. Timp. stiu Fotografie, 1922, p. 214 (număr fix).
Lobel—Înregistrarea automată a curbei caracteristice. Taur. Soc. sincer Fotografie, 1924, ii, 29.
Interpretarea rezultatelor
Baker—Interpretarea curbei caracteristice. Fotografie. J., 1925, 65, 181. Bloch—Interpretation of Results. Fotografie. J., 1925, 65, 186.
Eder—Pentru toate lucrările vezi Beitrage zur Photochemie.
Heydecker-—Rezolvarea rapidă a unor probleme comune în sensitometrie. SIP, 1925, 5, 21.
Luther — Interpretarea curbei caracteristice. Fotografie. J., 1925, 65, 185.
Mees—Interpretarea testelor Sensitometrice. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 104, 126, 143, 179, 617, 636, 797, 857.
Mees—Raport privind starea prezentă a sensitometriei. Brit. J. Fotografie, 1909, 5B, 685.

Mees — Reproducerea fotografică a tonului. Fotografie. J., 1924, 64, 310.
Rayleigh — Problema generală a reproducerii fotografice. Phil. Mag., 1911, P· 734; Brit. J. Phot., 1911, 58, 994.
Renwick — Perioada de sub expunere în teorie și practică. Fotografie. J., 1913, 53, 127·
Renwick — Reproducerea tonurilor și limitările sale. Fotografie. J., 1916, 56, 222; Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 675.
Renwick—-Perioada de sub expunere. Brit. J. Phot., 1912, 59, 289, 312; Eder's Jahrbuch, 1912, 26, 106.
Thorne-Baker—Interpretarea curbei caracteristice. Fotografie. J., 1925, 65, 181.
Watkins—Noi metode de testare a vitezei și gamma. Fotografie. J., 1912, 52, 207; Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 316.
Perete—Sensitometrie elementară. Amer. Fotografie, 1923, p. 298, 356, 416.
Capitolul XI. Teoria dezvoltării
{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 275)
Despre teoria dezvoltării

Abegg—Eine Théorie der photographischen Entwicklung. Arc. Wiss. P., 1899, ï, 109.
Abegg — Théorie des Eisenentwicklers și Luther. Arc. Wiss. P., 1900, 2, 76.
Abegg—Cu privire la problema efectului bromurilor asupra dezvoltatorilor. Eder's Jahrb., 1904, 18, 65.
Andresen - Despre teoria dezvoltării imaginii luminii latente. fotografie Corr., 1898, 35, 445-
Armstrong — Schimbările chimice care participă la operațiile fotografice. I. Teoria dezvoltării în raport cu caracterul esențial electrolitic al fenomenelor și natura imaginii fotografice. britanic J. Phot., 1892, 39, 276. '
Bancroft — Efectul bromurii. britanic J. Fotografie, 1912, 59, 878.
Băncile — Teoria dezvoltării. britanic J. Fotografie, 1896, 43, 677.
Bothamley — Observații asupra unor lucrări recente despre imaginea latentă și dezvoltarea acesteia. fotografie J., 1899, 39, 123.
Bredig - Scara electromotorie a dezvoltatorilor fotografici. Eder's Jahrb., 1895, 9, 19.
Desalme — Teoria chimică a dezvoltării. brit. J. Phot., 1910, 57, 653.
Friedlaender—Zur Théorie der Entwicklung. Fotografie. Corr., 1902, 39, 252.
Hurter și Driffield - Acțiunea bromurii de potasiu. Fotografie. J., 1898, 38, 360.
Keller — Teoria dezvoltării fotografice. col. Zeits., 1923, 32, 394.
Krohn — Mecanismul de dezvoltare a imaginii într-un negativ al plăcii uscate. Fotografie. J., 1918, 58, 179; brit. J. Fotografie, 1918, 65, 412.
Lumiere și Seyewetz—Contribuție la L'Etude du Role des alcalis dans les Révélateurs organiques. Taur. Soc. sincer Fotografie, 1906, 16, 32.

Luppo-Cramer - Efectul de întârziere al bromurilor în dezvoltatorii fotografici ca proces chimic coloidal. col. Zeits., 1909, 4, 92·
Luppo-Cramer — Despre influența bromurilor din revelator asupra distribuției topografice a argintului în negativ. fotografie Korr., 1912, 49, 383. Luppo-Cramer — La limita conformației bromurii de argint în timpul reducerii și teoria Nahron a dezvoltării. fotografie Corr., 1911, 48, 547
Luppo-Cramer - Despre teoria evoluției chimice. fotografie Cor., 1908, 35, 266.
Luppo-Cramer - Accelerarea dezvoltării prin loduri solubile. col. 1922, 30, 186.
Matthews și Barmeier—Potențialele electromagnetice ale anumitor dezvoltatori de fotografie și o posibilă explicație a dezvoltării fotografiei. britanic J. Phot., 1912, 59, 879. '
Mees — Dezvoltarea timpului. fotografie J., 1910, 50, 403; britanic J. Phot., 1910, 57, 919; Eder's Jahrb., 1910, 25, 161.
PiNNOW—Comportamentul și funcția sulfitului în soluțiile de dezvoltare. P. Rund., 1923, 60, 27.
Contribuții Precht la teoria dezvoltării fotografice. Arc. P., 1900, 2, 155; britanic J. Fotografie, 1900, 47, 650.
Reeb — Teoria dezvoltării. fotografie J., 1906, 46, 302; Bull. Soc. franc. Fotografie, 1904, 20, 324.
Renwick — Procesul fizic de dezvoltare. britanic J. Phot., 1911, 58, 75. Schaum — Despre teoria procesului fotografic. I. Imaginea Latentă; IL Procesul de dezvoltare. Arc. P., 1900, 2, 9.

Shilov și Timchenko – Studii fizico-chimice asupra dezvoltării fotografice. III. Hidrochinona ca inductor. timp Electro-chim., 1913, 19, 816.
Sheppard – Teoria dezvoltării alcaline, cu note despre afinitățile anumitor agenți reducători. J.Chem.Soc., 1906, 89, 530.
Sheppard–Reversibilitatea dezvoltării fotografiei și acțiunea de întârziere a bromurilor solubile. J. Chem. Soc. (Londra), 1905, 87, 1311; Zeit. înțelept. Fotografie, 1905, 3, 443.
Sheppard – Electro-chimia dezvoltării. Trans. Electrochimie. Soc., 1921, , p. 429.' .
Sheppard – Despre teoria dezvoltării germenilor de argint. Fotografie. Korr., 1922, 59, 76.
Sheppard și Elliott – Despre teoria dezvoltării. Trans. Faraday Soc., 1923, 19, 355·
Sheppard și Mees – Despre dinamica chimică a dezvoltării. Fotografie. J., 1905, 45, 281; Zeit. înțelept. Fotografie, 1904, 3, 97.
Sheppard și Mees – Câteva puncte în teoria chimică modernă și influența acesteia asupra dezvoltării. Fotografie. J., 1915, 45, 241.
Sheppard și Meyer–Despre inducția chimică în dezvoltarea fotografiei J. Amer. Chim. Soc., 1920, 42, 689.
Volmer–Theory of Development of the Latent Photographie Image. Zeit. înțelept. Fotografie, 1921, 20, 189; Fotografie. Korr., 1921, p. 226.

Despre chimia fizică a dezvoltării fotografice
»
Bloch–Vitezele plăcilor. Fotografie. J., 1917, 57, 51.
Driffield – Controlul factorului de dezvoltare. Fotografie. .J., 1903, 43, 17.
Hurter și Driffield – Investigații fotochimice. J. Soc. Chim. Ind., 1890, 9, 455· '_
Hurter și Driffield – Expunere și dezvoltare. Fotografie. J., 1895, 35, 372.
Hurter și Driffield – Imaginea latentă și dezvoltarea ei. Fotografie. J., 1898.
Ferguson și Howard - Controlul factorului de dezvoltare la temperaturi variabile. Fotografie. J., 1905, 45, 118; Brit. J. Phot., 1905, 52, 249; Eder's Jahrb., 1905, 21, 408.
Ferguson – O nouă metodă de calcul a timpului de dezvoltare la temperaturi variabile. Fotografie. J., 1906, 46, 182; Brit. J. Phot., 1906, 53, 296; Eder's Jahrb., 1905, 21, 474.
Ferguson – Investigații asupra TC a unui dezvoltator de Pyro Soda. Fotografie. J., 1910, 50, 412; Eder's Jahrb., 1910, 25, 506; Taur. Soc. franc. Fotografie, 1910, 27, 175·
Krohn - Mecanismul de dezvoltare a imaginii într-un negativ al plăcii uscate. Fotografie. J., 1918, 58, 179; Brit. J. Fotografie, 1918, 65, 412.
Luther – Chimia fizică a proceselor negative. Fotografie. J., 1912, 52, 291.
Mees–Interpretarea testelor sensitometrice. Brit. J. Phot., 1906, 53, 104, 126, ИЗ, 179. 617, 636, 797, 857.
Mees – Dezvoltarea timpului. Fotografie. J., 1910, 50, 403; Brit. J. Phot., 1910, 57, 919; Eder's Jahrb., 1910, 25, 161.
Mees–Chimia fizică a dezvoltării fotografice. Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 935.

Mees și Sheppard – Despre factorul de dezvoltare. Fotografie. J., 1903, 43, 48.
Mees și Sheppard–La cel mai mare factor de dezvoltare care se poate obține pe orice placă. Fotografie. J., 1903, 43, 199.
Mees și Sheppard – Despre Sensitometria plăcilor fotografice. Fotografie. J., 1903, 43, 199·
Mees și Sheppard – Câteva puncte în teoria chimică modernă și impactul lor asupra dezvoltării. Fotografie. J., 1905, 45, 241.
Nietz – Teoria dezvoltării. Fotografie. J., 1920, 60, 280.
Nietz – Teoria dezvoltării. Monografia N0. 2 Eastman Research Laboratory, 1922.
PiNNOw–Funcția sulfitului în dezvoltatorii alcalini. P. Rund., 1923, 60, 27.
Piper–Aplicarea teoriilor fizico-chimice în testarea plăcilor și munca experimentală cu dezvoltatori. Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 119.
Renwick – Procesul fizic de dezvoltare. Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 75.
Renwick – Calculul infinitului gamma. Fotografie. J., 1911, 51, 213; Taur. Soc. franc. Fotografie, 1911, 352.
Renwick – O metodă îmbunătățită de calcul a constantei vitezei și I Gamma Infinit. Fotografie. J., 1923, 63, 331.
Sheppard – Dinamica chimică a dezvoltării fotografice. Proc Royal Society, 1904, 74, 457.

Toυ și Higson – Factori care determină infinitul gamma. Fotografie. J., 1923, 63, 68; STIP, 1923, 3, 131.
Watkins–Despre variația coeficientului de temperatură cu diferite plăci. fotografie J., 1910, 50, 411; britanic J. Fotografie, 1911, 58, 3.
Watkins–Noi metode de testare a vitezei și gamma. fotografie J., Ï912, 52, 206.
Capitolul XII. Agenții de dezvoltare organici
Despre Constituția agenților de dezvoltare organici
Andresen–Constituția dezvoltatorilor. P. Mitt., 1891, 27, 124, 286, 296.
Andresen–Constituția dezvoltatorilor organici. Eder's Jahrb., 1893, 7, 418. Andresen – Substanțe organice de dezvoltare. Eder's Jahrb., 1903, 7, 486.
Andresen.–Despre caracterizarea substanţelor dezvoltatoare. fotografie Cor., 1899, 36, 635.
Andresen – Despre chimia dezvoltatorilor organici. fotografie Korr., 1900, 37, 185. HoMOLKA–Contributions to the theory of organic developers. fotografie Corr., 1914, 51, 256, 471
HoMOLKA–Imaginea și dezvoltarea latentă. britanic J. Phot., 1917, 64, 81. Leipper-Photographic Developers. britanic J. Fotografie, 1900, 47, 826.
Liesegang - Constituția dezvoltatorilor organici. Studii fotochimice, voi. II, 1894.
Lobel - Înlocuirea alcalinelor cu cetone și aldehide în dezvoltatorii fotografici. Eder's Jahrb., 1904, 18, 103.
Lumière și Seyewetz - Formarea de săruri capabile să se dezvolte din amine și fenoli. Eder's Jahrb., 1899, T3> 306.
Lumière și Seyewetz - Despre puterea de dezvoltare a compușilor de substituție cu hidrochinonă. britanic J. Fotografie, 1914, 61, 341.
Lumière și Seyewetz–Sur les Substitutions Alkylees în les Groups de la Function Developpatrice. Bull. Soc. franc. Fotografie, 1898, 14, 158.

Lumière și Seyewetz – Despre produsele de adiție care formează grupele cu proprietăți de dezvoltare cu aminele și fenolii. Arc. stiu Fotografie, 1899, I, 64.
Lumière și Seyewetz - Influența grupului cetonic asupra puterii de dezvoltare a polifenolilor. Taur. Soc. sincer Fotografie, 1897, p. 415.
Lumière și Seyewetz–Sur la Constitution des Substances Reductrices, susceptible de developperd L'Image Latente sans entre additionees D'Alkali. Taur. Soc. sincer Fotografie, 1903, 19; Anuarul lui Eder, 1904, 18, 99.
Lumière și Seyewetz – Investigații privind constituția chimică a substanțelor de dezvoltare. Anuarul lui Eder, 1898, 12, 100.
Lumière și Seyewetz–Sur la Fonction Developpatrice. Taur. Soc. sincer Fotografie, 1896, p. 268.
Seyewetz – Starea cunoștințelor noastre despre agenții de dezvoltare organici. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1920, p. 129; Brit. J. Fotografie, 1920, 66, 186.

Despre agenții de dezvoltare organici
„Agfa”–Dezvoltatori de fotografii. Parafenilendiamină cu grupări amido sau hidroxil. Brevetul britanic 11.872/1893.
„ Agfa ”–Dezvoltatori de fotografii. Para-oxi-fenil-glicinamidă. Brevet britanic 9537/1905·
„ Agfa ”■–Dezvoltatori de fotografii. Oxi-fenil-alchil-glicină. Brevetul britanic 18.095/1913.
Andresen – Dezvoltatorii fotografici ai seriei Naphthalene. Brevet britanic 5207/1889.
Andresen–Dezvoltatori de fotografii. Amido Derivate de Naphthoț. Brevet britanic 25002/1893.
Andresen–Bromhydrochinone als Entwickler. Fotografie. Korr., 1899, 36, 396.
Andresen - Izomerii amidolului. fotografie Cor., 1894, 31, 505.
Andresen–Utilizarea derivaților p-fenilendiaminei și p-tolilendiaminei ca dezvoltatori în fotografie. Anuarul lui Eder, 1895,
9, 50
Andresen - Contribuții suplimentare la cunoașterea diamidooxidifenilului ca dezvoltator. fotografie Cor., 1899, 36, 208.
Bucherer–Dezvoltatori de fotografie ai paratoluensulfonilaminofenolului. DRP 369.391/1921
Bunel–Conservarea dezvoltatorilor de diamidofenol în soluție. ' II. Prog. Foto, 1921, p. 204
Crowther - Conservanți de Amidol. britanic J. Fotografie, 1920, 67, 642.
Desalme–Pe un nou dezvoltator, Sulphinol. britanic J. Fotografie, 1912, 59, 425.
Dieterle – Dezvoltator fotografic de sulfo-acid aminofenol. Brevetul SUA 1.432.542/1922.
Druce–Soluții stabilizatoare de Amidol. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 81.
Ermen – Dezvoltatori de tip Rodinal. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 611.
Ermen–Prepararea sulfatului de monometil paramidofenol (Metol). Fotografie. J, 1923, 63, 223.
Fauchey–Conservarea dezvoltatorilor de Amidol. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1923,
10, 90.

Fischer – Dezvoltatori care produc imagini colorate. Brevet britanic 2562/1913.
Gear–Un nou dezvoltator (D50). Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 307.
Hauff – Dezvoltatori de amidofenol. Brevetul britanic 15.434/1891.
Hauff–Dezvoltator fotografic al Ortho-para-diamidophenol Ortho-p-diamido-orto-crezol-p-diamidometa-crezol. Brevetul britanic 14.542/1892.
Hauff – Dezvoltatori de fotografii ai acizilor sulfonici sau carboxilici ai orto, sau para sau orto-para, amidofenol (Neol). Brevetul britanic 154.198 din 1920.
Homolka–Hydrocoerulignon ca dezvoltator. Fotografie. Korr. (Numărul festivalului), 1922; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 397.
King–Photography Dezvoltatori de 2: 4 Diamidophenol and Stannous Chloride. Brevetul britanic 196.672/1922.
Lobel - Conservanți ai Amidolului în soluție. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 701.
Lumière și Seyewetz - Despre proprietățile de dezvoltare ale hidroxilaminelor aromatice. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1894, 10, 487.

Lumière și Seyewetz - Despre proprietățile revelatoare ale unei noi combinații de hidrochinonă și parafenilendiamină. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1899, 15, 135. .
Light și Seyewetz - Despre prepararea și proprietățile revelatoare ale metochinonei - Combinația de metol și hidrochinonă. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1903, 19, 231.
Light și Seyewetz - Despre prepararea și proprietățile revelatoare ale cloranolului (clorhidrochinonmetilparamidofenol). Taur. Soc. franc. Fotografie, 1913, p. 223.
Luppo-Cramer – Dezvoltare cu Amidol și . Substante inrudite. Fotografie. Korr., 1921, 68, 121 (Festnummer).
Meldola–Eikonogen. J. Soc. Chim. Ind., 1889, 8, 958.
Perkin - pirocatechină. J. Chem. Soc., 1890, 57, 587.
Schering - Compuși benzil para-amidofenoli ca dezvoltatori. Brevetul britanic 20.050/1907.
Stewart – Dezvoltatorii fotografici ai derivaților de aminofenol. Brevet canadian 237.842/1920.
„Thermit” - acid glicolic ca conservant al amidolului. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 125.
Valența–Das Sulfinol ais Entwickler fur Bromsilbergelatine Trockenplatten. Fotografie. Korr., 1915, 52, 26.
Valența–4: Oxyphenylmethylglycin als Entwicklersubstanz. Fotografie. Korr., 1915, 52, 90·
Valența–Deber die Verwendbarkeit von Diamidophenolnatrium zur Entwicklung von Bromsilbergelatine Trockenplatten. Eder's Jahrb., 1905, 19, 122.

MlSCELLANEOUS

Clark – Teste chimice pentru dezvoltarea substanțelor. Brit. J. Fotografie, 1918, 65, 499·
Crabtree–Metode fotografice de testare a dezvoltatorilor. Anual american de fotografie, 1922, p. 184.
Dundon și Crabtree – Proprietățile de aburire ale dezvoltatorilor. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 701, 719.
Ermen – Teste pentru agenți în dezvoltare. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 390.
Kail–Solubilitatea agenților de dezvoltare. Fotografie. Korr., 1921 (Festnummer). Lumière și Seyewetz – Influența naturii dezvoltatorilor asupra mărimii granulelor de argint redus. Taur. Soc. franc.

Fotografie, 1904, 20, 294. Lumiere și Seyewetz—Despre procesul de dezvoltare fotografică care duce la obținerea de imagini cu granulație fină. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1904, 20, 422.
Mees și Piper — puterea de aburire a dezvoltatorilor. Fotografie. J., 1911, 51, 226; 1912, 52, 221. Brit. J. Phot., 1911, 58, 312, 491, 515; 1912, 59, 337, 342, 428, 441, 465. Bull. Soc. franc. Fotografie, 1912, p. 44.

Capitolul XIII. Tehnica dezvoltării
(Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 313)
Despre tehnica dezvoltării
Alves — Dezvoltarea timpului: excelențe și abuzuri. Brit. J. Phot, 1910, 57, 378.
Amor—Desensibilizanți și ceață chimică. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 183.
Bayley — Dezvoltarea timpului. Brit. J. Fotografie, 1905, 52, 149, 168.
Bothamley - Puncte fundamentale ale dezvoltării. Brit. J. Phot., 1899, 46, 453; Arc. înțelept. Fotografie, 1900, 2, 24; Taur. Soc. franc. Phot, 1900, 15, 520. Cleveland — Desensibilizare cu fenosafranină. Amer. Fotografie, 1922, 16, 756. Crowther—Pinakryptol and Developers. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 351.
Dawson — Dezvoltarea timpului cu formula BJ Pyro-Soda. Brit J. Phot., 1915, 62, 445.
Ermen — Efectul safraninei asupra dezvoltării. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 445-
Ferguson—Metode de calcul a timpului de dezvoltare la diferite temperaturi. Fotografie. J., 1906, 46, 182; 1910, 50, 412.
Glover — O comparație a metodelor de dezvoltare. Brit. J. Phot., 1921, 68, 183, 195-
Homolka - noi desensibilizanți. Fotografie. Ind., 1925, p. 347.
Hubl — Contribuția la cunoștințele noastre despre desensibilizare. Fotografie. Rund., 1925, 62, 71-
Hubl - Albastru de metilen ca desensibilizant. Fotografie. Ind., 1925, p. 14.
KiNGDON — Cauzele variației factorului Watkins pentru diferiți dezvoltatori. Fotografie. J., 1918, 58, 270.
von Klenck—Thermo-Entwicklung. Fotografie. Mitt., 1902, 39, 232.
Kraft — Dezvoltarea timpului. Amer. Fotografie, 1922, 16, 1; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 123.
Lockett — Elementul personal în dezvoltarea factorială. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 464, 502.
Lumière și Seyewetz—Les Succédanés des Alcalis dans les Developpateurs Alcalins. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1895, 11, 32.
Lumière și Seyewetz - Despre utilizarea aldehidelor și acetonelor în prezența sulfitului de lipit în dezvoltarea imaginii fotografice latente. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1896, 12, 558.
Lumière și Seyewetz - Despre utilizarea practică a acetonei ca înlocuitor alcalin în dezvoltatorii alcalini. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1897, 13, 550.
Light and Seyewetz—On The Weathering caută sulfit anhidru de lipire. Taur. Soc. franc. Foto, 1904, 20, 226.
Lumină și Seyewetz - Acțiunea alcalinelor în dezvoltatorii organici. Taur. Soc franc. Foto, 1906, 22, 32; Fotografie. J., 1906, 46, 169.
Lumière și Seyewetz - Desensibilizanți pentru farfurii și hârtie. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 351, 370.

Luppo-Cramer - Desensibilizare de către izocianine și carbocianine în prezența bromurilor solubile. SIP, 1923, 3, 58.

Luppo-Cramer - Distrugerea imaginii latente și desensibilizare. Fotografie. Ind., 1923, p. 236.
Luppo-Cramer - Prevenirea ceții chimice cu desensibilizant. Fotografie. Ind.,
1924, p. 433.
Luppo-Cramer—Coloranți desensibilizanți și leucobazele lor. Fotografie. Ind.,
1925, p. 56.
Luppo-Cramer—Pentru toate lucrările despre desensibilizare, vezi Negativ Entwicklung Bei Hellem Lichte, 1922.
Luppo-Cramer – Despre sistemul Watkins de dezvoltare factorială. Fotografie. Rund., 1921, p. 81.
Luppo-Cramer – Paradoxurile dezvoltării. Fotografie. Ind., 1924, p. 6.
Mees și Wratten – Variații ale factorului Watkins. Brit. J. Fotografie, 1907, 54. 560. .
Mees și Wratten – Dezvoltare în timp. Brit. J. Phot., 1910, 57, 376; Fotografie. J, 1910, 50, 403.
Newton – Un dezvoltator Pyro pentru un contrast excelent. Brit. J. Fotografie, 1916, 62, 62.
Pathe Cinema (laborator de cercetare) – noi desensibilizatori. Rev. franc. Fotografie, 1924, 5, 286.
Pathe Cinema (laborator de cercetare) – Ceață de oxidare și desensibilizatori. Rev. franc. Fotografie, 1925, 6, 33.
Reíd – O comparație a agenților de desensibilizare. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 10.
Rossi—Decolorarea emulsiilor desensibilizate în safranină. Rev. Fot. Ital., 1923, 8, 109.
Scott—Conservarea soluțiilor de sulfit de sodiu. J. London Camera Club, 1923, I, 3.
Sheppard și Anderson – Echivalența carbonaților de sodiu și potasiu în dezvoltatori. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 232. ·
Sowerby—Indemnizație pentru subiect în dezvoltarea timpului. Amat. Fotografie, 1915, , 439· ,
Steigmann—Experimente pe desensibilizatori. Fotografie. Ind., 1923, p. 458.
Watkins—Metodă și instrument pentru dezvoltarea sincronizarii. Brit. J. Phot., 1894, 41, 120, 125; Fotografie. Știri, 1894, 38, 115.
Watkins—Control asupra rezultatelor în dezvoltare. Fotografie. J., 1895, 19, 161.
Watkins - Unii dezvoltatori comparați. Fotografie. J., 1900, 24, 221.
Watkins – Câteva aspecte ale dezvoltării fotografiei. Brit. J. Fotografie, 1902, 49, 1025.
■ Watkins—Viteza de dezvoltare a plăcilor. Brit. J. Phot., 1908, 55, 382, 401. Watkins—-Time Development Calculator. Brit. J. Fotografie, 1908, 55, 646.
Watkins – Câteva ajutoare recente pentru dezvoltarea timpului. Fotografie. J., 1909, 49, 367; Brit. J. Fotografie, 1909, 56, 913.
Watkins – Dezvoltarea timpului. Amat. Fotografie, 1910, 51, 481, 509; Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 387.
Watkins – Testarea vitezei de dezvoltare a plăcilor. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 383.
Wall – Alcalii în dezvoltare. Amer. Fotografie, 1922, 481; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 634.

Perete — Dezvoltare într-o lumină Brighi. Amer. Fotografie, 1921, 15, 651.

Perete - sulfiți, metabisulfiți și sulfit acid. Amer. Fotografie, 1922, 16, ΐ37·

Capitolul XIV. Legile fixării și spălării

{Pentru lista lucrărilor de referință generală, vezi pagina 332}

Lucrări despre legile de fixare și spălare

Elliott, Sheppard și Sweet — Chimia băii de fixare a acidului. J. Frank. Inst, 1923, 196, 45.
Elsden — Teoria și practica spălării. Fotografie. J., 1917, 57, 90; Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 120.
Gaedicke—Spălarea rapidă a farfuriilor. Fotografie. Woch., 1906, p. 41.
Hickman și Spencer—Washifig of Photographic Products. Fotografie. J., 1922, 62, 225; 1923, 63, 208. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 387, 400.
Hickman și Spencer — Spălarea produselor fotografice, părțile IV, V, VI. Fotografie. J., 1924, 64, 539.
Lumină și Seyewetz - Acțiunea sărurilor de alunis și alumină asupra gelatinei. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1906, 22, 267.
Lumière și Seyewetz — Despre insolubilizarea stratului gelatinizat de plăci sau hârtie fotografică în baia de fixare. Taur. Soc. franc. Foto., 1906, 22, 306. '
Lumière și Seyewetz - Despre insolubilizarea gelatinei cu formaldehidă. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1906, 22, 364.
Lumière și Seyewetz — Despre limita de utilizare a băilor de fixare. Taur. Soc. franc. Foto., 1907, 23, 10. φ
Lumiere și Seyewetz—Despre utilizarea hiposulfitului de amoniac sau a unui amestec de hiposulfit de sodiu și sare amoniacală pentru fixarea plăcilor și a hârtiei. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1908, 24, 217.
Lumière și Seyewetz — Despre îndepărtarea prin spălarea cu apă a hiposulfitului de sodiu reținut de hârtii și plăci fotografice. Taur. Soc. franc. Foto, 1902, 18, 251.
Lumière și Seyewetz — Timpul de fixare a documentelor în curs de dezvoltare. Brit. J. Phot., 1924, 71, 108. Bull. Soc. franc. Fotografie, 1924, p. 31.
Lumif:re și Seyewetz — Fixarea negativelor fotografice. Rev. franc. Foto., 1924, 5, 61.
Lumière și Seyewetz — Spălarea rapidă a negativelor fotografice. Rev. franc. Fotografie, 1922, 3, 109.
Lumière și Seyewetz - Fixarea în tiosulfat de sodiu cu adaos de clorură de amoniu. Rev. franc. Fotografie, 1924, 5, 294.
Piper — Rata de fixare. Brit. J. Fotografie, 1913, 60, 59.
Piper—Băi de fixare rapidă. Brit. J. Phot., 1914, 61, 193, 437, 458, 511.
Piper - Alte experimente privind fixarea. Brit. J. Phot., 1915, 62, 364. Sheppard și Mees — Teoria fixării. Fotografie. J., 1906, 46, 235.
Warwick — Spălarea științifică a negativelor și a amprentelor. Amer. Fotografie, 1917, ii, 317.
Warwick — Legile fixării. Amer. Fotografie,-1917, 11, 585.
Warwick — Fixarea tiparurilor. Amer. Fotografie, 1917, 11, 639.

*

Capitolul XVI. Intensificare si Reducere

{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 363)

Reducere

Andresen - peroxid de hidrogen ca reductor. Fotografie. Korr., 1899, 36, 256. Bachrach—The Mercury-Cyanide Reducer. Brit J. Phot., 1916, 63, 163. Bayley — Reductor de persulfat și sulfocianuri. Fotografie. News, 1900, 44, 174. Bennett—Reducerea persulfatului de amoniu. Fotografie. J., 1907, 47, 328. Bothamley—Some Minor Processes in Photography. Fotografie. J., 1918, 58, 48. Debenham—The Hypochlorite Reducer. Brit. J. Phot., 1916, 63, 487, 538. Deck—The Permanganate-Persulphate Reducer. Brit. J. Phot., 1916, 63, 391. Dodgson — Note despre acțiunea persulfatului de amoniu ca reductor. Fotografie.
J., 1911, 51, 265, 302; Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 593, 742.
Helain — Teoria reducerii persulfatului. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1899, 15, 304·
Higson - Reacția dintre persulfați și argint. J. Chem. Soc. (Londra), 1921, 119, 2048.
Higson — Istoria reducerii persulfatului. Fotografie. J., 1921, 61, 237. (Bibliografie completă.)
Higson - persulfat de potasiu ca reductor. Fotografie. J., 1922, 62, 98. Huse și Neitz—Proporțional Reducers. Brit. J. Phot., 1916, 63, 580.
Huse și Neitz — The Hypochlorite Reducer. Brit. J. Phot., 1917, 64, 143. Lumière și Seyewetz — Acțiunea persulfatului de amoniac asupra argintului metalic. Brit. J. Fotografie, 1898, 45, 473.
Lumière și Seyewetz — Teoria reducerii persulfatului. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1899, 15, 226.
Lumière și Seyewetz — Reductori. Brit. J. Fotografie, 1900, 47, 805.
Lumière și Seyewetz - Despre neregularitățile în acțiunea reductorului de persulfat. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 124.
Luppo-Cramer - Chimia reducerii persulfatului. Brit. J. Phot., 1901, 48, 89; Fotografie. Korr., 1901, 38, 17. '
Luppo-Cramer — Acțiunea reductorilor și dependența sa de constituirea imaginii. Eder's Jahrb., 1906, 20, 237.
Luppo-Cramer - Compoziția substanțelor negative și influența sa asupra reducerii. Fotografie. Korr., 1907, 54, 940.
Luppo-Cramer - Acțiunea reductorilor. Fotografie. Korr., 1907, 54, 230.
Luppo-Cramer - Complexe de absorbție în bobul de argint ca cauză a efectului persulfatului. Fotografie. Korr., 1908, 45, 159.
Luppo-Cramer—Reducere cu oxidanți care conțin halogenuri și cu persulfat. Fotografie. Korr., 1910, 47, 489; 1911, 48, 466.
Luppo-Cramer — Teoria dispersoidă a reducerii persulfatului. Fotografie. Korr., 1912, 49, 118.
Luppo-Cramer — Teoria reducerii persulfatului. Fotografie. Korr., 1914, 51, 240.
Namias—Reducerea persulfatului de amoniu. Fotografie. Korr., 1899, 36, 86, 144, 216.

Namias—Utilizarea persulfatului de amoniu. Eder's Jahrb., 1901, 15, 165. Namias—A Comparative Study of Photographie Reducers. II. Prog. Fot., 1922, 29, 161.
Palmer—Un reductor de bromură de cupru pentru scăderea contrastului. Fotografie, 1915, p. 429.
Pinnow — Reducere cu persulfat. Zeit. Wiss. Fotografie, 1908, 6, 130.
Puddy - Reductorul de sulfocianuri-persulfat. Fotografie, 1900, p. 99.
Scheffer — Cercetări privind acțiunea reducătorilor. Brit. J. Fotografie, 1908, 55, 472.
Schuller — Teoria și practica reducției. Fotografie. Rund., 1910, 24, 113, i6i.

Schuller – Reducerea persulfatului. Eder's Jahrb., 1913, 27, 419; Fotografie. Rund.,
1912, 26, 270.
Sheppard – Efectul conținutului de fier al persulfatului de amoniu asupra puterii sale de reducere a fotografiei. Brit. J. Fotografie, 1918, 65, 314.
Sheppard – Acțiunea clorurilor și bromurilor solubile asupra reducerii cu persulfat de amoniu. Fotografie. J., 1922, 62, 321.
Sheppard – Reducerea persulfatului. Fotografie. J., 1921, 61, 450.
Smith – Reductorul de cobaltină. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 59.
Stenger și Heller – Reducere cu persulfat. Zeit. Wiss. Fotografie, 1911, 9, 73·
Stenger și Heller - Reductorul de persulfat. Zeit. f. Tehnica reproducerii,
1910, 12, 162, 178; 1911, 13, 5, 20, 34, 50, 70, 84, 100.
Stenger și Heller – Reducere cu persulfat. Partea H. Zeit. Wiss. Fotografie,
1911, 9, 389.
Stenger și Heller – Reducere cu persulfat. Partea IH. Zeit. Wiss. Fotografie,
1913, 12, 309·
Stenger și Heller – Reducere cu persulfat. Partea a IV-a. Zeit. Wiss. Fotografie, 1915, 14, UZ·
Stiegmann - Efect de persulfat cu un înălbitor de mercur și cupru. Fotografie. Rund., 1921, 4, 52.
Stiegmann–Nitrat și sulfat de mercuric ca reductori proporționali. Fotografie. Ind., 1921, p. 697.
BINE Y–Intensificare și reducere cu Pyro Developers. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 721.
-------Atenuarea contrastului prin re-dezvoltare. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 788.
Intensificare
Baker – Teoria și practica intensificării. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 264, 284, 309.
Callier–Intensificarea puternică a plăcilor de gelatină. Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 452·
Charles – Un intensificator de bicromat-mercur. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 172.
Clerc–Desalme-Intensificare cu cupru și staniu. Brit. J. Phot., 1912, 59, 215, 266; Taur. Soc. franc. Fotografie, p. 96, 99.
Crowther–Intensificarea cromului cu clorocromat. Brit. J. Phot., 1919, 66, 709. ·
Cunningham·–Intensificare. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 818.

Eder–Modem intensificatori pentru plăci cu gelatino-brotnidă și efectele acestora. Brit. J. Phot., 1900, 47, 68; Fotografie. Korr., 1900, 37, 23.
Eder–Efect de intensificare. Brit. J. Fotografie, 1900, 47, 469.
Ives–Intensificare prin Dye Toning. Brit J. Foto., 1921, 68, 187.
Janko – Un tabel comparativ al efectelor intensificatorilor Varions. Brit. J. Fotografie, 1900, 47, 518.
Jones–Intensificare cu clorură de mercurio și oxalat de feroni. Fotografie. J., 1910, 50, 238.
Jones–Despre înlocuitorii propuși pentru dezvoltatorul de oxalat de feroni. Fotografie. J., 1910, 50, 242.

Lumière și Seyewetz – Despre utilizarea iodurii de meric ca întăritor. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1899, p. 472.
Lumière și Seyewetz – Despre utilizarea Quiñones și a derivaților lor subionici pentru întărirea imaginilor de argint și pentru tonifierea lor în diferite culori. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1910, p. 360. Brit. J. Phot., 1910, 57, 949; 19:00, 58, 460.
Lumière și Seyewetz - Intensificare cu săruri ale acidului clorocromic. Fotografie. Korr., 1920, 57, 282.
Lumière și Seyewetz - Tonificare și intensificare cu toluchinonă. Rev. fr. Fotografie, 1922, 3, 293.
Namias - Intensificatorul lodidei Mercurio. II. Prog. Fot., 1921, p. 103.
Namias–Intensificare extremă. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 149.
Neitz și Huse – Sensitometria intensificării fotografice. Fotografie. J., 1918, 58, 81.
Piper–Intensificatori de crom. Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 3.
Piper–Intensificare prin creșterea volumului compusului de imagine. Brit. J. Fotografie, 1908, 55, 195.
Piper–Intensificare fizică cu mercur. Brit. J. Phot., 1916, 63, 1, 67.
Smith–Silver Intensification. Brit. J. Fotografie, 1909, 56, 82.
Wilsey–Intensificare prin reamenajare cu Pyro. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 721.
Wellington–Intensificare cu argint. Brit. J. Phot., 1911, 58, 551. –-—— Intensificare. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 570.
------Intensificare prin Re-dezvoltare. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 426.
Capitolul XVII. Procese de imprimare cu săruri de argint
{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 389)
Sensitometria lucrărilor de dezvoltare a argintului
Blackstrom–Sensitometria hârtiei fotografice. Nord. Tids. Fot, 1922, 6, 121.
Formstecher–Gradația absolută ca constantă caracteristică a lucrărilor fotografice. Zeit. înțelept. Fotografie, 1922, 21, 21.
Glover–Experimente cu bromură și hârtie de gaz. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 139, 151, 169.
Glover–Evaluarea contrastului pentru hârtiile cu gaz și bromură. Fotografie. J., 1922, 62, 132; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 156.

Goodwin–Capacitatea proceselor de imprimare pentru gradarea randării. Brit. J. Fotografie, 1909, 52, 187, 207, 227.
Henderson – Viteza și gradarea lucrărilor. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 311.
Hurter și Driffield - Relația dintre negativele fotografice și pozitivele lor. J. Soc. Chim. Ind., 1891, io, 100; Eder's Jahrb., 1893, 7, 18; H. şi D. Volumul memorial.
Jones, Nutting și Mees–Sensitometria hârtiei fotografice. Fotografie. J., 1914, 54, 301; Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 9, 22, 38.
Jones și Fillius – Caracteristicile de luciu ale hârtiei fotografice. Brit J. Phot., 1922, 69, 216, 229.
Odencrants–The Investigation of Development Papers. Nord. Tids. Fot., 1922, 6, 70.
Renwick – Sensitometria hârtiei fotografice. Fotografie. J., 1915, 55, 29.
Tratarea documentelor de dezvoltare
Barnes–Glazing Prints. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 798.

Brown—Note practice despre procesele de imprimare. British Journal Almanah, 1916, p. 342.
Davis — Controlul valorilor tonurilor prin compensarea pozitivelor. Fotografie. Era, 1921, p. 231.
Glover—Cazul pentru dezvoltarea factorială a hârtiei bromură. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 503, 519.
Glover—Dezvoltarea documentelor Gaslight. Amer. Fotografie, 1923, 17, 26.
Glover—Dezvoltarea tipăritelor pe hârtie bromură. Fotograf nou, 1923, P· 64.
Krug—-Doar imprimeuri simple. Amer. Fotografie, 1922, 16, 69.
Jones și Fawkes—Studiu sensibilometric al reducerii tipăririlor de hârtie DOP. Brit. J. Fotografie,. 1921, 68, 275.
Jones și Crabtree—Un nou densitometru pentru determinarea timpului de expunere în imprimarea pozitivă. J. Soc. Mot. Pict. ing., 1923, p. 89.
Jordan—Stili Un alt dezvoltator MQ pentru Gaslight Papers. Amer. Fotografie,
1923, 17, 139.
Lambert — O considerație a calităților tehnice și artistice ale proceselor de imprimare. Fotografie. J., 1924, 64, 266.
Mayer — Contorul de expunere „ Drem ” (pentru imprimare pozitivă). Fotografie. Rund.,
1924, 61, 12.
Capitolul XVIII. Imprimare prin proiecție
(Pentru lista lucrărilor de referință generală vezi pagina 444)
Bani—Pozitive Direct on Bromur Paper. Fotografie. Călătorie. din Amer., 1922, 60, 440.
Brawtree—Pozitive de Reversai pe farfurii uscate. Brit. J. Phot., 1914, 61, 320. Candy—The Best Lighting System for the Amateur's Enlarger. Amer. poza..
1919, 13, 200.

Candy—Selecția, aplicarea și manipularea lentilelor de condensare pentru imprimarea prin proiecție. Amer. Fotografie, 1923, 17, 588.
Charles—Mărirea fără condensatoare. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 699.
Collins—Expunere, scară, deschidere și distanță în reproducerea cu lanternă. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 31.
Veri — Factori iluminatori în mărire. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 16.
Driffield — Principiile implicate în extindere. Brit. J. Phot., 1894, 41, 7И, 721; H. şi D. Volumul memorial.
Fahrenwald - Realizarea unui iluminator parabolic pentru mărire. Fotografie. Era, 1915, p. 66.
Frary, Mitchell și Baker — Positive Direct by Reversai. J. Soc. Chim. Ind., 1912, p. 901; Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 788.
Gaillard - Un dispozitiv de mărire verticală. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 812.
Guilbert-Pozitive Direct cu tiocarbamidă. Amer. Fotografie, 1915, 8, 124; Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 167.
Henderson - Găsirea expunerilor în mărirea bromurii. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 448.
Jacobs—Expunerea la lumină artificială mărire. Amer. Fotografie, 1921, 15, 490. King—Calculation of Exposures in Enlarging. Brit. J. Phot., 1906, 53, 188. Krug—Speeding up the Enlarger. Amer. Fotografie, 1923, 17, 453.

Lockett—Calculul expunerilor în mărirea luminii zilei. Brit. J. Fotografie, 1905, 52, 845.
Lockett—Mărirea la scară. Brit. J. Fotografie, 1917, 63, 350.
Lockett—Un tip sugerat de lanternă mărită. Brit. J. Fotografie, 1918, 66, 393.
Lockett—Mărirea la scară cu lentile suplimentare. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 571·
Lockett—Un aparat de mărire vertical cu auto-focalizare. Brit. J. Phot., 1923, 70, 760. Lockett—A Focussing Scale for Enlarging. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 171.
Marshall - Un amplificator vertical pentru lumină artificială. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 160.
Moyne—Șevalet de mărire. brevetul britanic 124.639/1918; Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 325.
„ Pica ”—Corectarea distorsiunii la mărire. Harrington's Photographie Journal, 1916, p. 323.
Piper—Corectarea distorsiunii produsă de camera înclinată. Brit. J. Fotografie, 1908, 55, 694.
Vânzători—Metoda de calculare a expunerilor în mărire. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 349-
„Thermit”—Un șevalet pentru mărire rapidă. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 36.
Thompson—Un dispozitiv de mărire portabil pentru hârtii cu lumină de gaz. Amer. Fotografie, 1913, 7, 142; 1914, 8, 150.
Thomson — Un aparat de mărire vertical. Brit. J. Phot, 1921, 68, 746.
Young—Aparat portabil de mărire. Camera Craft, 1921, p. 161.

Capitolul XIX. The Lantern Slide
(Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 430)
Agfa — Înălbitor cu chinonă pentru tonifierea vopselei. brevetul britanic 180.292; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 426.
Baker și Davidson - Studii privind efectul expunerii și dezvoltării asupra culorii și contrastului diapozitivelor cu ton cald. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 77·
Bennett — Lantern Slides Direct de Reversai. Amat. Fotografie, 1911, p. 55. Maro — Confecţionarea lanternelor. British Journal Almanah, 1912, p. 495.
Charles—Atașament pentru realizarea de diapozitive pentru măritor. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 232.
Glover—Dezvoltare factorială pentru lanterne. Brit. J. Fotografie, 1920. 67, 763, 779·
Glover-—Tiocarbamidă și lanterne în tonuri albastre. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 135·
Greenall—Control în realizarea lanternelor. Fotografie, 1916, p. 118.
Ives—Dye Toning. Brit. J. Phot, (supliment de culoare), 1919, 66, 1. ■
Ives—Dye Toning. Brit. J. Phot., Ï920, 67 (supliment de culoare), 43; 1921, 68, 186; 1921, 68 (supliment de culoare), 3. "
Johnson — Practică personală în realizarea de diapozitive cu felinare. Fotografie. J., 1918, 58, 70.
Johnson — Tehnicile de realizare a lanternelor. Brit. J. Phot., 1923, 70, 237; Fotografie. J., 1923, 63, 58.
Jones — Relația dintre dimensiunea partidei și culoarea imaginii. Fotografie. J., 1911, 51, 159 — prima lucrare; Fotografie. J., 1917, 57, 158 — corectarea primei lucrări.

Kelley – Înălbitor bicromat de cupru pentru tonifiere. brevet britanic 160,-137/1921; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 339.
Putere–Lanterne Slide de Reversai. Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 194.
Putere – Tonuri de vopsea ale diapozitivelor lanternă. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 503.
Putere–Dye Toning. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 41.
Robach–Noua metodă de tonifiere a vopselei. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 363.
Traube–Procesul Mordant de Cupru. brevetul britanic 163.337/1918; Brit. J. Phot., 1921, 68, 734; brevetul britanic 147.103/1920; Brit. J. Phot., 1921, 68, 328; brevetul britanic 163.336. 163.337; Brit. J. Phot., 1921, 68 (supliment de culoare), 32.
Wilson – Tonifierea vopselei. Brit. J. Fotografie, 1912, 59. 503.
-----Tobogane de felinare (Decennia Practica). Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 649, 661.

Capitolul XX. Tonifierea imaginilor de argint dezvoltate
{Pentru lista lucrărilor de referință generală vezi pagina 451)
Tonificare sepia prin procesul Hypo-Alum
Apă de băut – Tonifiere cu sulf. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 204.
Compania EK-–Baie de tonifiere cu hipo-alum-aur. Fotografie. Era, 1911, p. 258.
Sederquist – Aurul în baia de tonifiere cu hipo-alum. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 437-
Thermit– Tonificare accelerată cu hipo-alum. Brit. J. Phot., 1922, 69, 126. -----Coacerea cu Ammonta. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 126.
-----Hypo-alun-aur Baie Tonificanta. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 650.
Tonifiere cu „Ficat de Sulf” și Polisulfuri
Bullock–Polysulfurate Toning. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 393.
Fenske – Tonifiant al ficatului de sulf. BP 18.545 din 1912.
Lumière și Seyewetz–Sulphuration Directe des Image Argentique sur Papier au Moyen du Foie de Soufre. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1923, p. 326·
Underberg – Tonifiere cu polisulfuri. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 50.
Vero – Tonifierea ficatului de sulf. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 774.
Woodman–Ficat de Sulphur Toning. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 565.
Rawlings – Tonifiant al ficatului de sulf. Brit. J. Phot., 1914, 61, 218. -----Liver of Sulphur Toning. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 595, 606.
Tonificare prin procesul de sulfurare indirectă
Allport – Un decolorant lodine pentru tonifiere cu sulfuri. Amat. Fotografie. (Londra), 1923, 55, 407.
Baker - Factori de tonifiere sulfurată. Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 609.
Bullock–Experimente în tonifiere cu sulfuri. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 442, 447.
Baker - Înălbitor fără bromur pentru tonifiere cu sulfuri. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 626.
Carnegie - Chimia procesului de tonifiere cu sulfuri. British Journal Almanah, 1907, p. 676.
Goulding – Înălbitorul de chinonă. Brit. J. Fotografie, 1915, 62, 725.

Greenall - Un înălbitor cu fosfat fericianură pentru tonifiere cu sulfuri. Fotografie, 1912, p. 91.
Greenall—un înălbitor non-acid cu permanganat pentru tonifiere cu sulfuri. Brit. J. Phot., 1916, 63, 621; Brit. J. Foto. 1917, 64, 371, 382.
Greenall—Albitori acizi pentru tonifiere cu sulfuri. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 39.
Hermanson—Gama de tonuri în tonurile sulfurate indirecte. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 626.
Lumière și Seyewetz — Sulfurare cu sulfoxifosfat. Rev. franc. Fotografie, 1921, Supp. 4.
Lumière și Seyewetz — Roșu tonificant cu sulfură de argint. Rev. franc. Fotografie, 1923, P- 133-

Lumière și Seyewetz — Tonifiere cu Quinone. Brit. J. Phot., 1921, 68, 6. Namias—Sulfura de bariu pentru sulfurare. P. Mitt., 1911, 7, 100; Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 324.
Punnett—Sulfocianuri-sulfură tonifiere. Amer. Fotografie, 1907, p. 25.
Smith—Albirea imprimeurilor cu tonuri sulfurate. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 492.
Smith—Reducerea imprimeurilor în tonuri sepia. Fotografie. J., 1907, 47, 281; Brit. J. Fotografie, 1907, 54, 595·
Strauss — Contribuția la tonifierea sulfurilor. P. Ind., 1924, p. 78.
Thomson — Tonuri de sepia prin procesul de sulfuri. Amer. Fotografie, 1921, 15, 6io.
Procese diverse de tonifiere cu sulf
Blake-Smith—Toner cu sulfură cu o singură soluție. Brit. J. Phot., 1911, 58, 140. Kropf—Single Solution Sulphide Toner. Brit. J. Phot., 1910, 57, 836; Fotografie. Rund., 1910, 21, 245.
Punnett — Toner cu sulfură cu o singură soluție cu sulfocianură de amoniu. Brit. J. Fotografie, 1910, 57, 869.
Shaw — O nouă metodă de tonifiere cu sulfuri la rece. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 267.
Shaw — Teoria tonificării nitro-sulfurate. (Ca răspuns la Sheppard.) Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 591.
Shaw — O metodă îmbunătățită de tonifiere cu sulfură la rece cu o singură soluție. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 759.
Sheppard — Teoria tonificării cu corpuri nitro-sulfurate. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 547-
Triepel—Toner cu sulfuri cu o singură soluție rece. B. p. 24.378 din 1910; Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 657.
Valența—Single Solution Sulfide Toning. Brit. J. Phot., 1912, 59, 313.
-----Sulphur Toning in a acid Solution. Fotografie. Era, 1915, p. 127; Brit. Călătorie. Almanah, 1916.
Tonifiere cu cupru, uraniu și fier
Cobenzl - Procese de tonifiere cu fier, cupru și uraniu. Fotografie. Korr., 1922, 59 (Festnummer), p. il.
Greenall — Tonifiere intensificată de cupru. Amat. Fotografie, 1919, p. 27.
Luppo-Cramer — Înlăturarea albilor imaginilor tonificate cu uraniu și fier. Camera (Luzern), 1923, 2, 177.
Murphy—Copper-Tin Toning. Amat. Fotografie, 1922, p. 547.
Namias—Copper Toning. P. Korr., 1907, p. 229; Brit. J. Phot., 1907, 54, 393. Namias—Iron and Vanadium Toning. Il Prog. Fot., 1922, 29, 85.
Sedlaczek — Tonifiere cu fericianură. (Uraniu.) P. Ind., 1924, p. 205, 234; Amer. Fotografie, 1924, p. 4.

Strauss — Tonifiere cu cupru. Fotografie. Rund., 1922, 59, 147.
Strauss — Tonuri de cupru-crom. Brit. Călătorie. Almanah, 1923, p. 367.
Thomson—Uraniu ca toner și intensificator. Amer. Fotografie, 1920, 14, 648. Ward—Copper-Sulfure Toning. B. p. 8002 din 1912; Brit. Călătorie. Almanah, 1914, p. 659; B. P. 6026 din 1913; Brit. Călătorie. Almanah, 1914, p. 423.

Tonifiere cu cobalt, staniu și vanadiu
Druce — Tonifiere cu Tin. Fotografie. J. of America, 1922, 60, 355; Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 433.
Formstecher — Tonifiere cu compuși stannosi. P. Rund., 1921, p. 277; Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 759.
Lambert — Tonifiere cu vanadiu. Brit. Călătorie. Almanah, 1923, p. 666.
Murphy—Tan și cupru. Amat. Fotografie, 1922, p. .547.
Namias — Tonifiere cu vanadiu. Rev. franc. Fotografie, 1924, 5, 76.
Namias — Tonifiere cu fier și vanadiu. Il Prog. Fot., 1922, 29, 85.
Richardson—Toning with Stannous Compounds. Amat. Fotografie, 1923, 55, 469. Somerville—Toning with Vanadium. Fotograma, 1906, p. 265.
Strauss — Tonifiere cu cobalt. P. Rund., 1923, 60, 69; Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 352.
Strauss — Tonifiere cu cobalt. P. Ind., 1924, p. 232.
Perete — Tonifiere cu vanadiu. Fotografie. Călătorie. America, 1921, 59, 96.
Diverse procese de tonifiere
Formstecher — Tonifiere cu Sélénium. BP 169.378/1920; Brit. J. Fotografie, 1921. 68, 659.
Formstecher — Tonifiere cu paladiu. P. Ind., 1922, p. 774.
Forstmann—Două tonuri de culoare cu Sélénium. Brit. J. Phot., 1921, 68, 419. Gaudet — Tonificare cu argint coloidal. Brevet Frenen 514.016.
Mimoza Акт. — Tonifiere cu cadmiu și mercur. BP 139.517; Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 290.
Namias — Tonifiant sulfo-seleniu. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 648.
Namias — Tonifiant sulfo-seleniu. Il Prog. Fot., 1922, 29, 203.
Rawling — Tonifiere cu sulf coloidal. Fotografie. J., 1922, 62, 3.
Sedlaczek — Tonifierea cu Mercur. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 624, 645.
Steigmann—Tanificare cu mercur prin procesul Orywall. P. Ind., 1921, p. 797. Steigmann — Tonifiere cu hidrosulfit de sodiu. P. Ind., 1924, p. 649; Sci. et Ind. P., 1924, 4, 75.
Wall—Sélénium Toning. Amer. Fotografie, 1922, p. 55.
Capitolul XXI. Procesul de imprimare cu platinotip și fier
{Pentru lista lucrărilor generale de referință, secțiunea 46Í)
Anderson — Alegerea unei hârtie de imprimare cu referire specială la platină. Amer. Fotografie, 1913, 7, 336, 384.
Brown—Note practice despre procesele de imprimare. British Journal Almanah, 1916, p. 343·
Burlan — O hârtie de imprimare cu fier-cobalt. Atelier, 1921, 28, 42; Fotografie. J. din Amer., 1922, 60, 318.
Hawks — Procesul Kallitype. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 415.
Jacoby—Despre utilizarea hârtiei Japine Platinotype. Brit. J. Fotografie, 1906, 53, 807.

Jacoby—O hârtie sepia platină. Fotografie. Korr., 1922, 59, 31.
Leighton—O hârtie de imprimat argint, fier, mercur. Brevetul britanic nr. 11,-610/1910; Brit. J. Fotografie, 1911, 58, 502..

Schwarz - Sensibilizator de fier-argint. Brit. J. Phot., 1922, 69, 219; Brevet britanic 175.317/1920·
Smith—Modificări produse de variațiile de rezistență și temperatură a dezvoltatorului. Fotografie. J., 1911, 51, 3.
Smith - Paladiotip. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 60, 334.
Smith—Hârtia Satista. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 808.
Thomson — Kalitip. Amer. Fotografie, 1923, 17, 422.
Thomson — O hârtie de tipar argint-platină. Amer. Fotografie, 1915, 9, 630.
Thomson—Posibili înlocuitori pentru Prințul de platină. Amer. Fotografie, 1917, и, 642.
Valența—Sensibilizator fero-prusac. Brit. J. Fotografie, 1917, 64, 70.
Valența—Kallitype. (Un rezumat excelent al lucrărilor publicate anterior pe această temă.) Bibliografie. Das Atelier, 1920, 27, 10.
Zidul — Sărurile de Fier. Un rezumat al metodelor de imprimare cu fier. Amer. Fotografie, 1922, 16, 677, 766; 1923, 17, 4.
■----Recuperarea platinei din băile reziduale. Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 393.
Capitolul XXII. Procese de imprimare care folosesc coloizi bicromati, I. (carbon și carbohidrati)
. {Pentru lista lucrărilor de referință generală vezi pagina 480)
Bennett — Câteva îmbunătățiri în sensibilizarea țesutului de carbon. Fotografie. J., 1904, 44, 7·
Braham — Procesul Carbro. Fotografie. J., 1922, 62, 16; Brit. J. Phot., 1922, 69, 4. Carranza—A Quick Drying Sensitizer for Carbon Tissue. Brit. J. Foto. (col. supp.), 1914, 61, 3.
Cherril—Imprimare cu carbon multiplu. Fotografie, 1906, p. 327.
Fermierul — Procesul Carbro. A.m. Fotografie, 1919, p. 285; Brit. J. Phot., 1919, 66, 583; Amar. Fotografie, 1920, 14, 92.
Felleos—Aplicarea decorativă a imprimării cu carbon. (Metoda de preparare a țesuturilor de carbon.) Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 481.
Garon — Formula revizuită pentru Carbro. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 327.
Hall-—Control în Carbro Printing. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 783.
Harris—Tank Development of Carbon Prints. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 214.
Lumière și Seyewetz - Despre compoziția gelatinei insolubilizate de sărurile sesquioxidului de crom și teoria acțiunii luminii asupra gelatinei adăugate cu cromați. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1904. 20, 73.
Lumière și Seyewetz — Despre compoziția gelatinei impregnate cu bicromat de potasiu insolubilizat de lumină și despre teoria acestei insolubilizări. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1905, 21, 440.
Lumière și Seyewetz - Despre compoziția gelatinei insolubilizate de lumină în prezența acidului cromic și a bicromaților metalici principali. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1905, 21, 461.

Lumière și Seyewetz - Despre compoziția gelatinei bicromatice insolubilizate spontan în întuneric. Taur. Soc. franc. Foto, 1905, ai, 541
MIDDLETON — Câteva experimente și note despre imagini în pigmenti. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 735.
Namias - Reacția diferiților compuși ai cromului cu gelatina. Fotografie. J., 1902, 42, 195.
Petrasch—Dezvoltarea amprentelor cu carbon supraexpus. Fotografie. Rund., 1912, p. 57; Brit. J. Fotografie, 1912, 59, 217.

Peretele – Sărurile de crom. Amer. Fotografie, 1922, 16, 613.
Perete – Substrat pentru transparențe de carbon. Brit. J. Fotografie, 1914, 61, 459.
Zidul – Procesul Carbonului. Amer. Fotografie, 1924, 18, 1, 86.
Warburg – Coloranții ca sensibilizatori ai țesuturilor de carbon. Fotografie. J., 1917, 57, 169.
Capitolul XXIII. Procese de imprimare care folosesc coloizi bicromati, IL (gum-bicromat și procese conexe)
{Pentru lista lucrărilor de referință generale vezi pagina 493)
Anderson – Procesul de pigmentare a gumei. Amer. Fotografie, 1913, 7, 504, 584, 648, 700, 707; 1914, 8, 8, 12, 76.
Anderson–Imprimarea cu mai multe gume. Amer. Fotografie, 1912, 6, 676.
Batty – O metodă simplificată de imprimare în procesul de gumă-bicromat.
Fotografie. J., 1923, 63, 398.
Davis–Tipărire cu bromură de gumă. Amer. Fotografie, 1921, 15, 53.
Grandmaitre–Proces de gumă cu mai multe straturi. Taur. Soc. franc. Fotografie, 1923, 10, 16. Krug–Gum Printing.
Leighton – O metodă de lucru a procesului de gumă-bicromat. American Annual of Photography, 1924, p. 40.
Libby – Gumă Multiplă. Anual american de fotografie, 1922, p. 124.
Macnamara – Gumă multiplă. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 320.
Mente-–Ghie Printing., Camera (Luzern), 1922, I, 144.
Moerdyke–Procesul cu mai multe gume. Camera Craft, 1921, p. 398.
Owen–Un cadru de imprimare cu gumă. Amer. Fotografie, 1923, 17, 416.
Mai bogat – Imprimarea cu lipici. Amer. Fotografie, 1923, 17, 38.
Starnes – Procesul Gum-Bicromat și un nou coloid. Fotografie. J., 1918, 58, 287; Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 50.
Zerbe–Metoda de înregistrare pentru imprimare multiplă. Camera Craft, 1923, p. 214; Anuarul american de fotografie, 1923.
Zerbe – Procesul Gum-Platină. Amer. Fotografie, 1910, aprilie.
Capitolul XXIV. Procesele petroliere
{Pentru lucrări de referință generale vezi pagina 519)
Banfield – Tehnica Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1922, 6g, 130.
Bennion - Cerneală neortodoxă a Bromoils. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 231.
Clement–Bromoil Bleachers. AP, 1922, p. 57.
Crowther – Teoria și practica lui Bromoil. AP, 1921, p. 446.

Fielitz–-Bromoil Transferuri de la negative duplicate. Fotografie. Rund., 1922, 59, 261.
Gabriel – Cereale în procesul Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1929, 76, 147.
Gabriel–Bromoil Transfer fără presă. Brit. J. Fotografie, 1929, 76, 343.
Gabriel – Tehnica Bromoil. Brit. J. Phot., 1929, 76, 527, 543, 559, 576, 592, 6о6.
Grimwood–Pachet de presiune pentru transferul Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 322. Judecător – Litografia Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1929, 76, 608.
Lumley–Hârtii Chlorobrom pentru Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1928, 75, 141.
Mayer–Bromoil Transfer. P. Rund., 1924, 61, 200.
Mayer–Surse de eșec în procesul Bromoil. P. Rund., 1925, 62, 9.
Mente–Degresare Bromoil Prints. Atelier, 1928, 35, 72.

Namias - Tehnica Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 77.
Namias—Bromoil Bleachers. II. Prog. Fot., 1922, 29, 226.
Usher—Pregătirea imprimeului pentru pigmentare. Brit. J. Phot., 1924, 71, 13, 124; I927> 74, 179-
Schiel—Bromoil Printing. Fotografie. Rund., 1926, 63, 55, 97, 182.
ScHiEL — Înălbitorul cu acid cromic și produsul său de reacție. P. Korr., 1927, 63, II7-
Schommer — Întărirea gelatinei în procesele cromate. P. Rund., 1926, 63, 120, 138.
Symes—Hârtii pentru transferul Bromoil. Brit. J. Phot., 1923, 70, 103.
.
Prett—Presă de transfer. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 300.
Venn-—Albirea și bronzarea imprimeurilor cu bromură destinate Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1924, 71, 427.
Venn — Note despre chimia lui Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1925, 72, 119.
Venn — Cercetări în procesul Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1926, 73, 384, 401.
Zaepernick — Defecțiuni tehnice în imprimarea Bromoil. Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 645, 656.
Capitolul XXV. Copierea
Bramwell — Un cabinet de copiere și mărire. brevetul britanic 155.906/1919; Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 142.
Bramwell — Focalizarea copiilor mărite. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 267.
Maro—Aparatură verticală de copiere și mărire. brevetul britanic 133,-143/1918; Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 39, 259.
Charles — O metodă pentru copierea exactă și rapidă la scară. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 736.
Charles—Determinarea expunerilor în copierea prin lumină artificială. Brit. J. Fotografie, 1922, 69, 709.
Clerc — Reproduceri de contact prin lumină reflectată (procesul lui Ullman). Brit. J. Fotografie, 1921, 68, 65, 645.
Ferrars—Suport vertical pentru lucrări de reproducere. Camera Craft, 1923, p. 384.
Gear—Copiarea subiectelor de linie. Fotografie. J., 1916, 56, 177; Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 381.
Hansen—Aparatul de copiere și mărire verticală. brevetul britanic 135,-484/1918; Brit. J Foto., 1921, 68, 52.

Heydecker — Reproducerea documentelor prin contact folosind lumina reflectată. (Renașterea tipului de jucător.) Brit. J. Fotografie, 1923, 70, 445.
Căsătoria — Copierea ilustrațiilor pe jumătate. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 162.
Muller și Ganz — Aparatură verticală de copiere și mărire. brevetul britanic 123.531/1920; Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 394.
Pascault — Un aparat de copiere vertical, cu autofocalizare, care utilizează lumină artificială. brevetul britanic 150.912/1919; Brit. J. Fotografie, 1920, 67, 633.
Putere—Copiere la aceeași dimensiune. Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 439.
Pratt — Fundaluri pentru obiecte mici fotografiate în studio. Camera Craft, 1923, p. 3.
Trandafir—Aranjament vertical pentru copierea obiectelor mici. Brit. J. Fotografie, 1919, 66, 338.

Stiles – Copiere. Amer. Fotografie, 1922, x6, 634.
Wall–Procesul Playertype. Amer. Fotografie, 1923, 17, 686.
Westcott–Obiect de testare pentru focalizare clară. Amat. Fotografie, 1921, p. 106.
Winkler–Reproducții prin lumină reflectată. brevet francez 556.444/1922; S.
TIP, 1923, 4, 12.
Winkler–focalizare fină prin metoda paralaxei. Brit. J. Fotografie, 1917, 64,
322.
-----Copiere. (Decennia Practica.) Brit. J. Fotografie, 1916, 63, 7.
INDEX SUBIECTULUI

INDEXUL AUTORILOR

uimitoare ale vieții sălbatice, ceea ce adaugă mult la interesul și valoarea sa ca ghid. Scopul său a fost acela de a face din acest volum lucrarea standard despre fotografia naturii.
Demy 8vo, ilustrate. A: oui 10s. 6d. net.
CHAPMAN & HALL, LTD., LONDRA

Cu privire la
KODAK
Kodak Limited, la fabrica lor din Harrow, Middlesex, oferă locuri de muncă între două și trei mii de operatori calificați.
Bonusuri și o schemă de pensii, condiții bune de muncă, facilități de recuperare și asistență socială, toate contribuie la promovarea bunelor relații între directori și personal și țin cont de imunitatea fericită la problemele de muncă pe care firma a continuat să o experimenteze de-a lungul întregii sale istorii. .
Fabrica Kodak de la Harrow este echipată cu cele mai moderne utilaje. De la ștanțarea tablei pentru corpurile camerei până la șlefuirea și lustruirea lentilelor Kodak, fabricarea de „Kodak” și „Brownie” este realizată cu o precizie scrupuloasă de către tehnicieni cu înaltă calificare, sub cea mai atentă supraveghere de specialitate. Hârtiile si filmele sensibilizate sunt produse in cantitati imense la Harrow. Pista de film de 35 m/m este găzduită într-una dintre cele mai lungi clădiri din beton din țară.
Luați un exemplu al progresului realizat în ultimii ani la Fabrica Kodak: înainte de război, majoritatea obiectivelor montate pe camerele Kodak erau importate - astăzi Fabrica de la Harrow produce un număr imens de obiective de cea mai înaltă calitate. . Aceste lentile sunt fabricate din sticlă optică engleză, dintre care compania Kodak este unul dintre cei mai mari consumatori.
Kodak are propria lor fabrică de nitrare: multe tone de argint sunt transformate anual în nitrat de argint. Controlul chimic riguros din acest departament asigură cea mai mare puritate posibilă a nitratului, factor care permite personalului tehnic din camera de emulsie să producă emulsii de o uniformitate absolută.
La Fabrica Harrow aerul este mai întâi filtrat, apoi încălzit sau răcit după cum este necesar pentru condiții de lucru confortabile, precum și controlat riguros pentru umiditate, precauție absolut esențială în încăperile de acoperire, încăperile în care este acoperită emulsia sensibilă la lumină. pe baza de celuloid sau hârtie.
Cuvântul „Kodak” are o semnificație mondială. Companiile asociate cu fabricile lor continuă tradiția Kodak în întreaga lume. „Kodak” este recunoscut în fiecare țară civilizată drept simbolul excelenței fotografice.
KODAK LIMITED
Casa Kodak, Kingsway, Londra, WC2

Ținute cu vapori de mercur
pentru FOTOGRAFIE
SERVICE TUBURI DE LUMINĂ
Pentru iluminare automată sau înclinare manuală. Potrivit pentru orice sursă electrică comercială.
PROCES DE MĂRIRE STUDIU DE TIPARARE STUDIO LUNARURI DE STUDIO Lumină la fel de difuză ca lumina zilei. Fără pâlpâire sau șuierat. Intensitatea absolut nevariabilă. Fără carbon de reînnoit. Lumină în întregime actinie. Fără căldură intensă.
Mai multă lumină la o treime din costul altor lămpi. TUBURI SINGLE DARE prea cp la 5.000 cp
HEWITTIC ELECTRIC CO., LTD. Hersham - Walton-on-Thames

Telefoane -----Walton-on-Thames, jbl,, 764.
Telegrame -----Hewittic, Walton-on-T hames
ACUM GATA
PROCESE DE IMPRIMARE FOTOGRAFICĂ
De către CAPT. OWEN WHEELER, FRPS
Autorul cărții „Fotografie color”, etc.
„Această carte, care conține o lucrare compactă de referință care acoperă subiectul important al tipăririi fotografice prin mijloace chimice, spre deosebire de mijloacele mecanice, este de un interes imens. ' '—Dealer Fotografie.
„Capt. Wheeler poate fi recomandat ca un mentor de încredere, care și-a făcut drum prin toate metodele de imprimare fotografică și aici oferă cititorului beneficiul experienței sale.” — British Journal of Photography. „Fiecare profesionist ar trebui să aibă această carte în biblioteca sa permanentă... un credit pentru autor, editor și tipografi.” — Jurnal Fotografic.
„Își va găsi rapid drumul către rafturile tuturor celor interesați de arta fotografiei.” — Chimie și industrie.
Coroana 8vo, ilustrată. 8s. 6d. net.
CHAPMAN & HALL, LTD., LONDRA
EXPERIENTA FOTOGRAFICA
Serviciu mediu, 39 de ani
Președinte: F. Duncan Hindley
Regizori : HJ Trăise 41 de ani
EJ Collier 31 de ani
Secretar: JW Marshall 39 de ani
Departamentul de export: FJ Goode 49 de ani
Departament chimie: FE Tren dell 44 de ani
Departamentul de cameră: A. Myer 31 de ani
Departamentul Mount: W. Weekes 30 de ani
Departamentul de expediere: HW Fellows 47 de ani
Înregistrarea minunată de mai sus a șefilor departamentelor de servicii continue din firma Fallowfield arată secretul extinderii anuale, fără publicitate.
75 DE ANI
Contracte către Amiraalitate, Oficiul de Război, Forțele Aeriene, HM Prisons, LCC, The Agents for the Colonies, Hospitais, firme de inginerie, profesioniști de frunte etc., etc.
Imprimat din „Lumea afacerilor”.
La un mare comerț cu toate tipurile de aparate și accesorii fotografice, această casă de aprovizionare veche și bine reputată a adăugat de mult conexiuni substanțiale în străinătate, atât imperiale britanice, cât și străine. În toate aspectele sale, conduita de afaceri de la Central Photographie Stores, la adresa 61-62, Newman Street, Londra, W. 1, este tipică întreprinderii cu care această ramură a comerțului londonez a fost întotdeauna dezvoltată.
Dar, în timp ce domnul Jonathan Fallowfield, care a fondat această casă încă din 1856, a văzut că ramura comerțului în care era angajat hc a luat proporții vaste și fotografia însăși a obținut rezultate la care a contribuit nu puțin, este evident că domnii. Jonathan Fallowfield, Ltd., în ciuda faptului că afacerea lor a atins cei trei ani și zece de activitate progresivă, poate încă aștepta cu nerăbdare să ofere servicii sporite într-un domeniu extins. '
Sub îndrumarea expertă a domnului FW Hindley, FRPS, care a cumpărat afacerea în 1888 și a fost președinte al companiei până la moartea sa în 1925, ajutat în activitatea de administrație de colegii săi din

consiliu, domnul F. Duncan Hindley. (Director general și actual președinte), domnului HJ Trăise și domnului EJ Collier, casa oferă utilizatorilor aparatelor fotografice de înaltă calitate facilități marcate și induce într-o diversitate cuprinzătoare de achiziții. „Fallowfield's Annual”, aflată acum la cel de-al 69-lea an de publicare, este singura cnciclopedie de materiale fotografice publicată care include detalii despre toate aparatele și materialele britanice și de altă natură de încredere; și un copy va fi trimis tuturor cumpărătorilor de bunuri fotografice, la cerere.
JONATHAN FALLOWFIELD LTD.
Muzeul 8318.   61-62 NEWMAN STREET, LONDRA, Wi
sto bu
J CL AUD HAHklS
tottiantfen cc neg aia)e depinde, într-o măsură marcată, de cantitatea mare de piate angajat - -
Calitatea este cea mai marcată în,
ILFORP PLATES și în mare parte extinde populația de care se bucură acest brand timp de 50 de ani.
ILFORD LTD — 1.LFOR.D,------- LONDRA